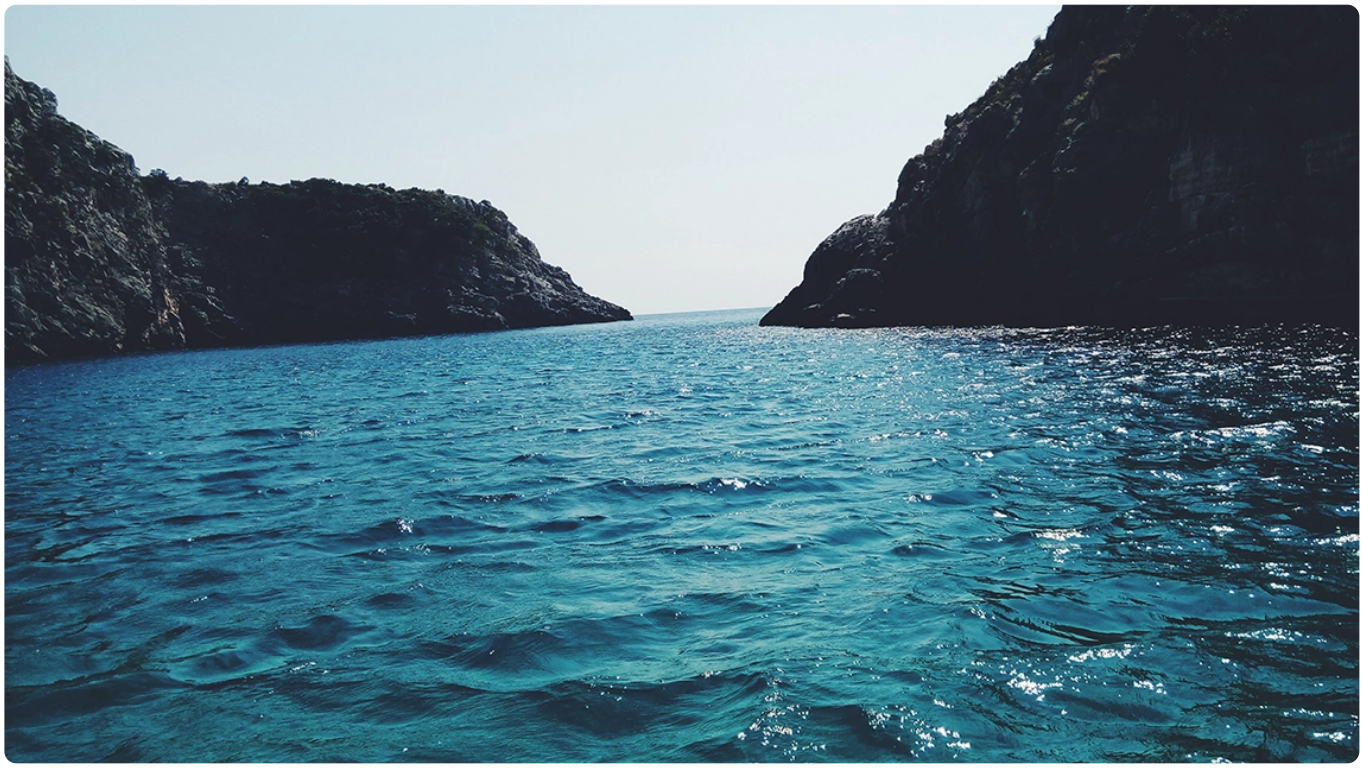
下载APP

12 | 链路追踪：如何对一个具体的项目进行追踪改造？

2021-11-13 高楼

《全链路压测实战30讲》 课程介绍 >



讲述：高楼

时长 26:29 大小 24.26M

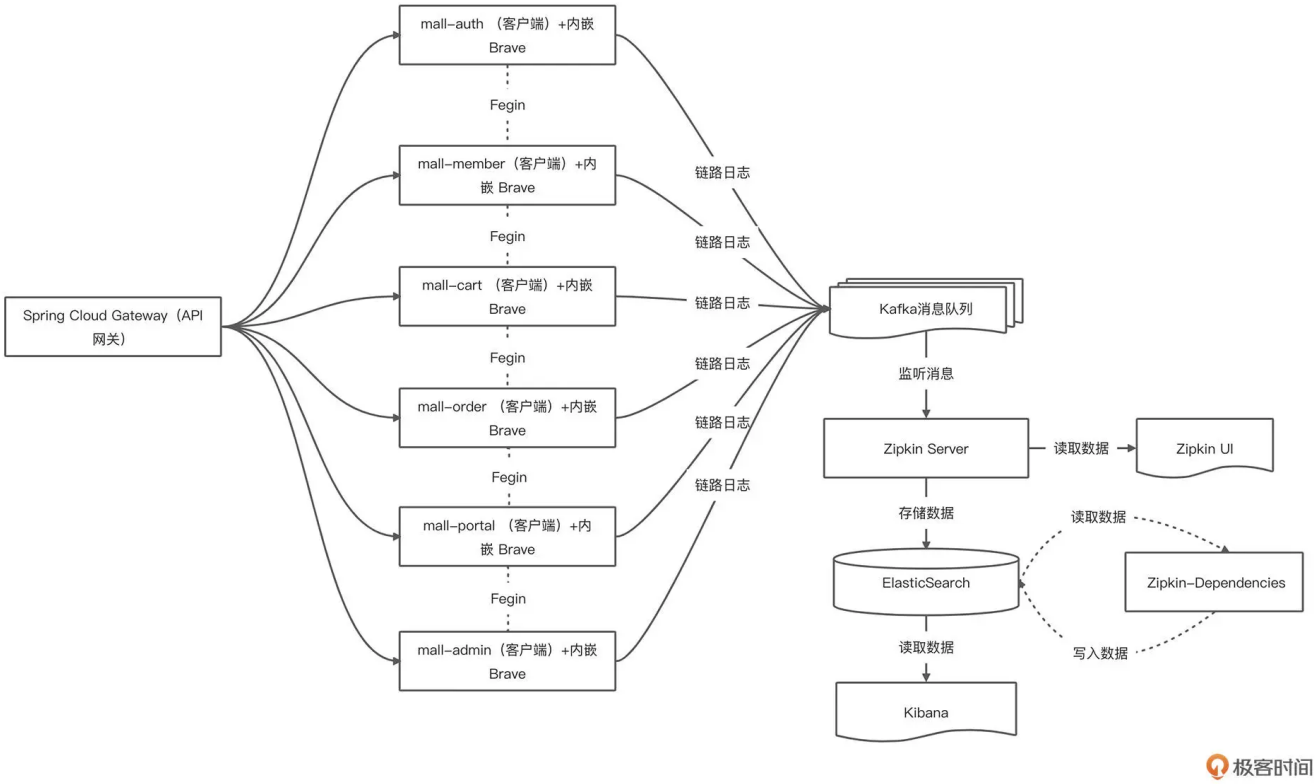
你好，我是高楼。

在上一讲，我给你梳理了链路追踪的背景、目标、几种常见的组件，我们还确定了系统最后的选型方案。

在这一讲，我会通过案例演示在应用 Sleuth+Zipkin 来追踪我们电商微服务项目请求过程中，需要关注的一些技术细节。

首先，我们来回顾一下电商项目集成 Sleuth+ Zipkin 的应用架构。

领资料



系统涉及的需要新增或改造的服务与组件包含以下 10 个：

1. Zipkin，链路追踪系统
2. Kafka，消息队列
3. ElasticSearch，搜索引擎
4. mall-gateway，API 网关
5. mall-auth，认证中心服务
6. mall-member，会员系统服务
7. mall-order，订单系统服务
8. mall-cart，购物车系统服务
9. mall-protal，商城后台系统服务
10. mall-admin，后台管理系统服务

结合技术栈，可以得出下面这张表格。表格整合了涉及追踪的技术组件，可以指导我们后续的改造工作。

组件	说明
SpringMVC	MVC 框架
RabbitMQ	消息队列
Redis	分布式缓存
MongoDB	NoSQL数据库
Spring Cloud Gateway	API 网关
Fegin	网络调用库
Logback	日志框架

极客时间

接下来，我们通过 Demo 预演来一一做一下组件追踪的技术验证工作。

demo 预演

SpringMVC、Fegin、Logback

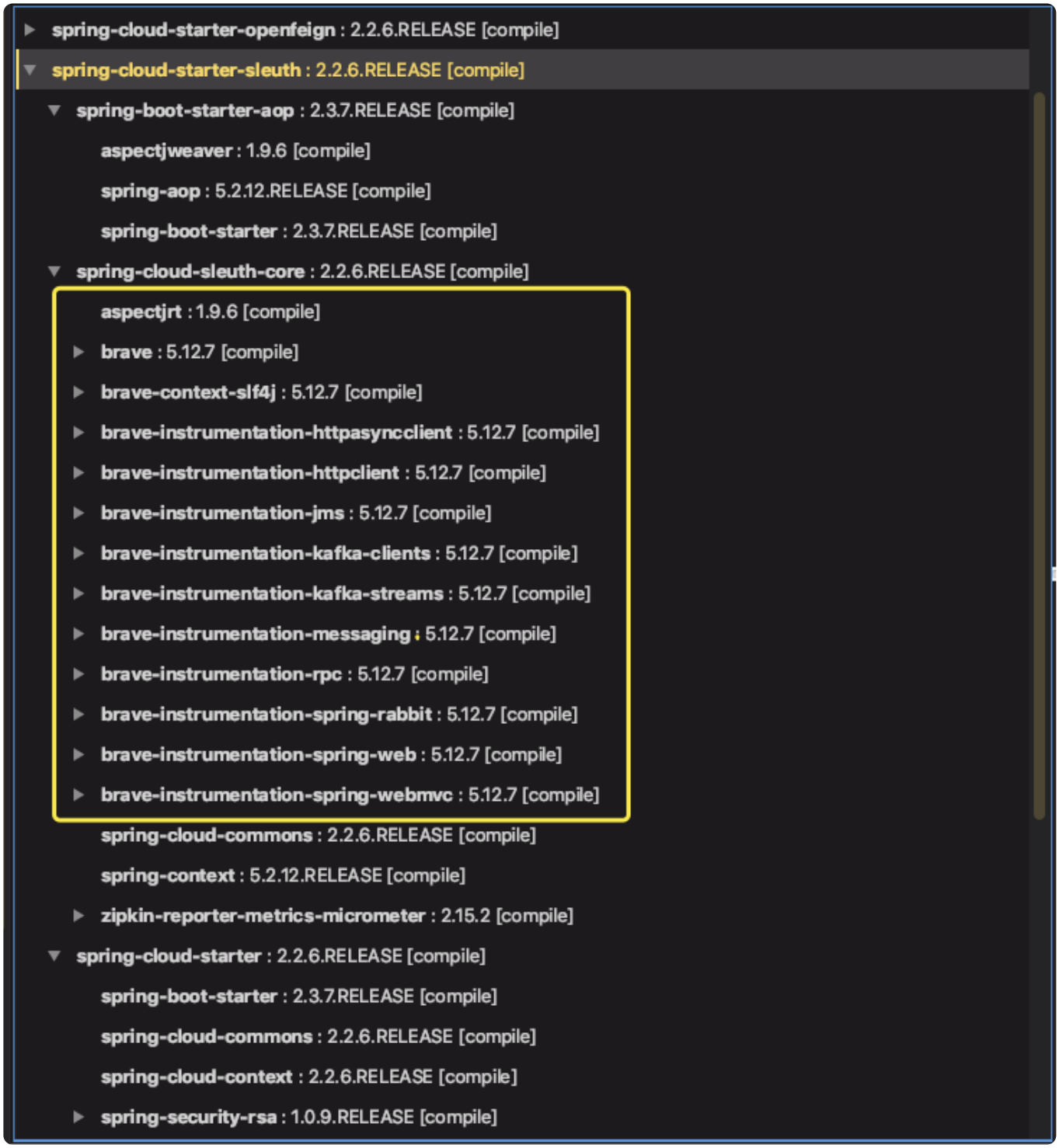
一般而言，我们使用 Brave 库，作为 Zipkin 客户端。同时它的 instrumentation 子项目，已经提供了 SpringMVC、Fegin 等组件的链路追踪功能。

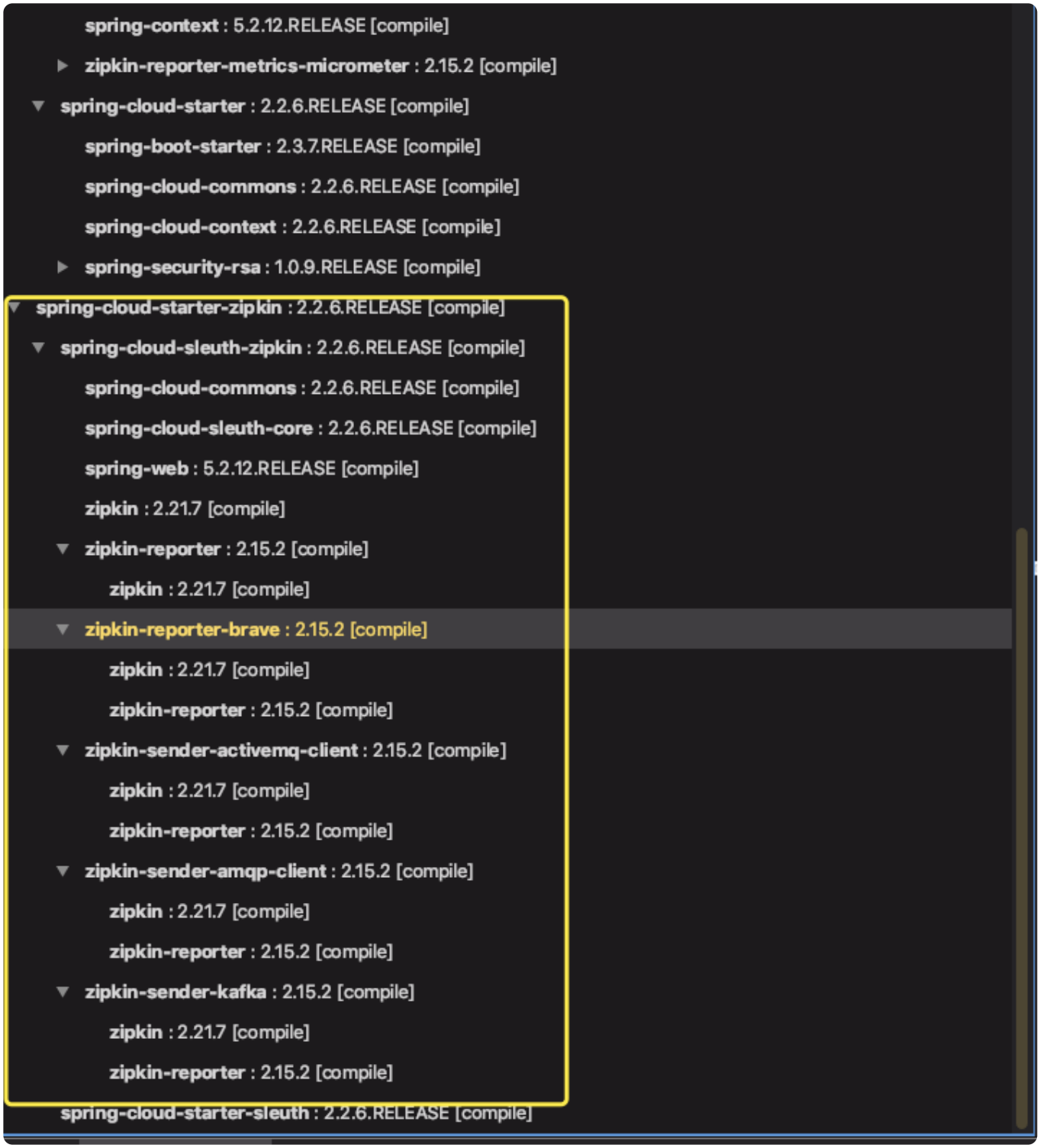
所以通过引入 Spring Cloud Sleuth + Zipkin 相关依赖，可以实现对它们的自动配置，从而实现链路追踪的功能。

复制代码

```
<!--添加 Sleuth 依赖 -->
     <dependency>
         <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
         <artifactId>spring-cloud-starter-sleuth</artifactId>
         <version>2.2.6.RELEASE</version>
     </dependency>
     <!--Zipkin 客户端-->
     <dependency>
         <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
         <artifactId>spring-cloud-starter-zipkin</artifactId>
         <version>2.2.6.RELEASE</version>
     </dependency>
```

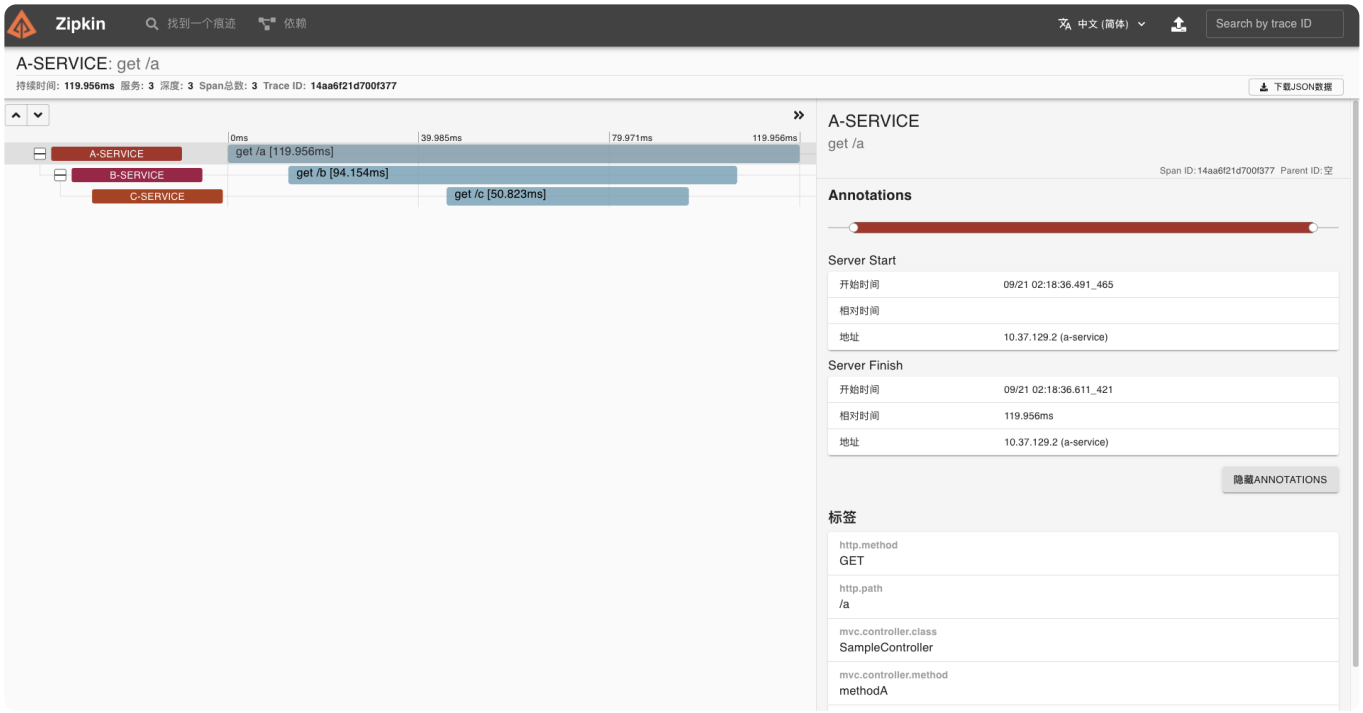
从我给出的截图可以看出，已经成功引入 Zipkin、Sleuth 和 Brave 相关的依赖。





具体的示例，你可以参考这篇文章： Sleuth+Zipkin 实现 Spring Cloud 链路追踪 。

最后，Zipkin 可视化 UI 会出现对应的链路调用图及详细的链路。



Spring Cloud Gateway

因为 Brave 库默认提供了 Gateway 链路追踪的功能，所以要想实现 Sleuth 对 Spring Cloud Gateway 的代理请求的链路追踪，我们只需要集成就可以了。

这里我们结合上面示例中的三个服务，实现一个 API 网关，转发请求到 A 服务，即 Gateway -> A -> B -> C，各服务间通过 Fegin 实现远程调用。

注意，Spring Cloud Gateway 是基于 WebFlux 实现的，而 Spring Cloud Sleuth 的 instrument/web 模块提供的插件，实际是针对 WebFlux 框架，同样也适用于 Spring Cloud Gateway。

具体操作如下：

第一步，创建 pom.xml 文件，引入相关依赖。

复制代码

```
<dependencies>
        <!-- 引入 Spring Cloud Gateway 相关依赖，使用它作为网关，并实现对其的自动配置 -->
        <dependency>
            <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
            <artifactId>spring-cloud-starter-gateway</artifactId>
        </dependency>
        <!-- 引入 Zipkin 依赖-->
```

```
        <dependency>
            <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
            <artifactId>spring-cloud-starter-zipkin</artifactId>
        </dependency>
        <!--添加 Sleuth 依赖 -->
        <dependency>
            <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
            <artifactId>spring-cloud-starter-sleuth</artifactId>
        </dependency>
    </dependencies>
```

第二步，在 application.yml 中，添加服务路由相关配置。

复制代码

```
server:
  port: 8888

spring:
  application:
    name: demo-gateway-application
  sleuth:
    sampler: #采样器
      probability: 1.0 #采样率，采样率是采集 Trace 的比率，默认 0.1
      rate: 10000 #每秒数据采集量，最多 n 条/秒 Trace
    web:  # Web 组件的配置项，例如说 SpringMVC
      enabled: true
  zipkin: #设置 zipkin 服务端地址
    base-url: http://127.0.0.1:9411

  cloud:
    # Spring Cloud Gateway 配置项，对应 GatewayProperties 类
    gateway:
      # 路由配置项，对应 RouteDefinition 数组
      routes:
        - id: feign-service-route
          uri: http://127.0.0.1:7000
          predicates:
            - Path=/**
```

因为使用的是 instrument/web 模块提供的插件，所以和 SpringMVC 一样，WebFlux 也是使用 spring.sleuth.web 配置项。

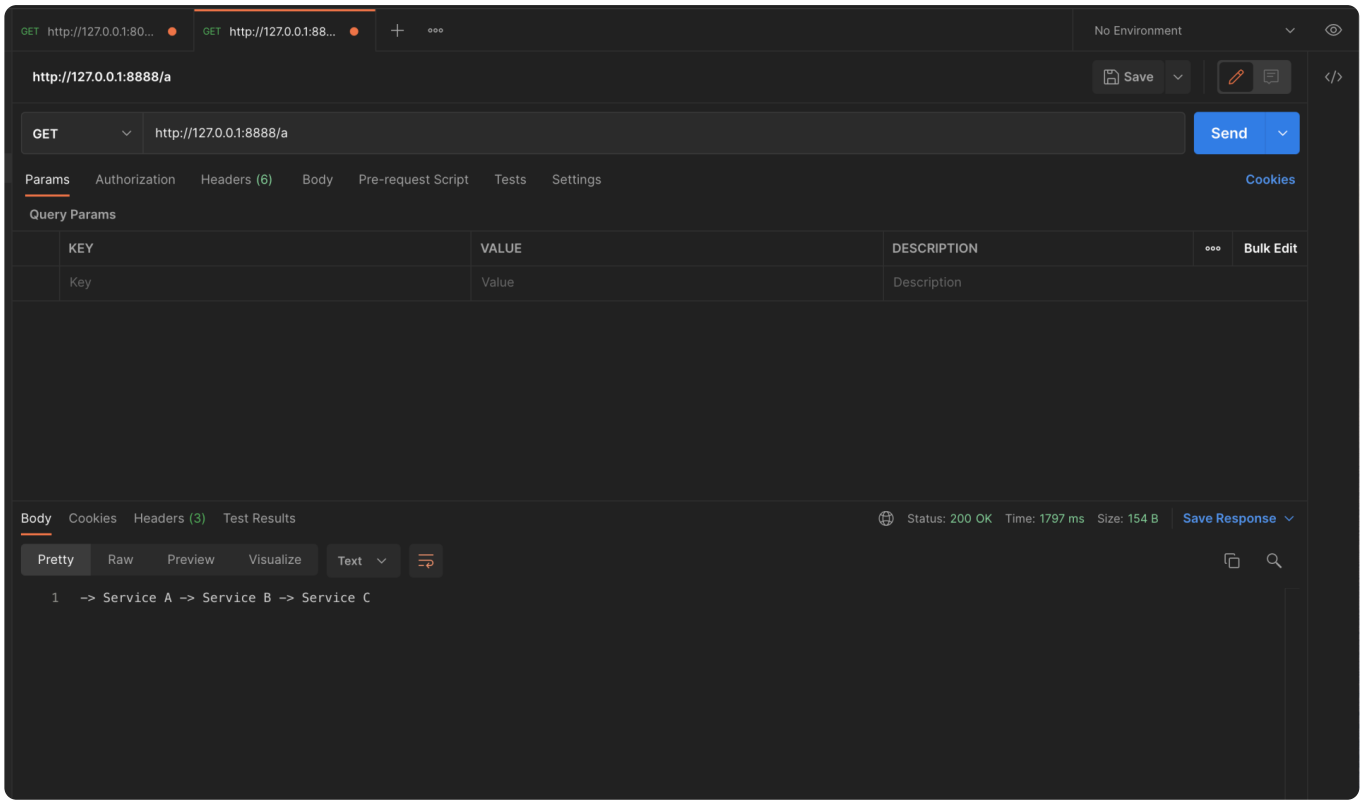
配置项中，我们创建了一个编号为 feign-service-route 的路由，转发到 a-service 服务。

第三步，网关启动类。

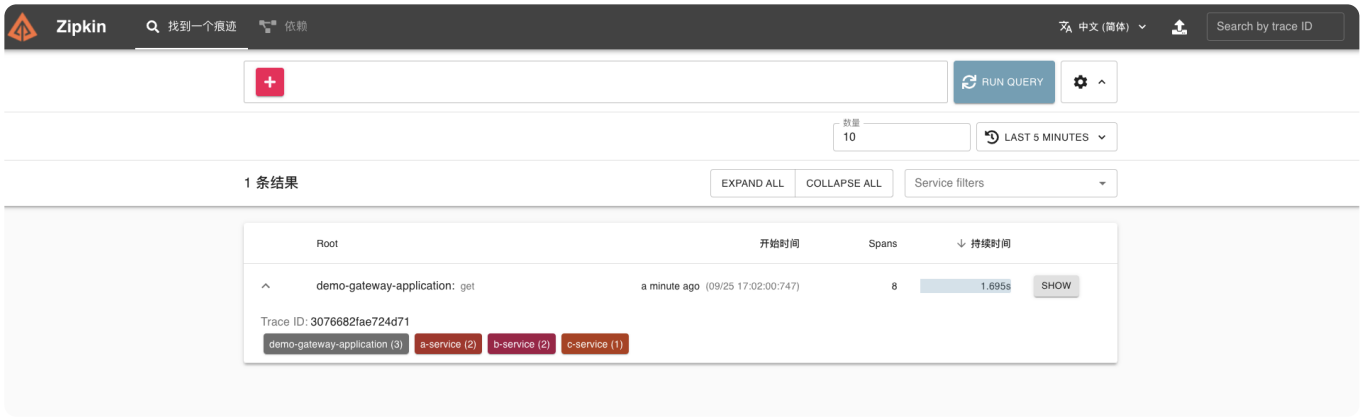
复制代码

```
package com.dunshan.gatewaydemo;
import org.springframework.boot.SpringApplication;
import org.springframework.boot.autoconfigure.SpringBootApplication;
/**
 * @author dunshan
 */
@SpringBootApplication
public class GatewayApplication {
    public static void main(String[] args) {
        SpringApplication.run(GatewayApplication.class, args);
    }
}
```

最后启动所有应用，我们使用 Postman 测试一下接口，执行一次请求操作，尝试追踪该链路。

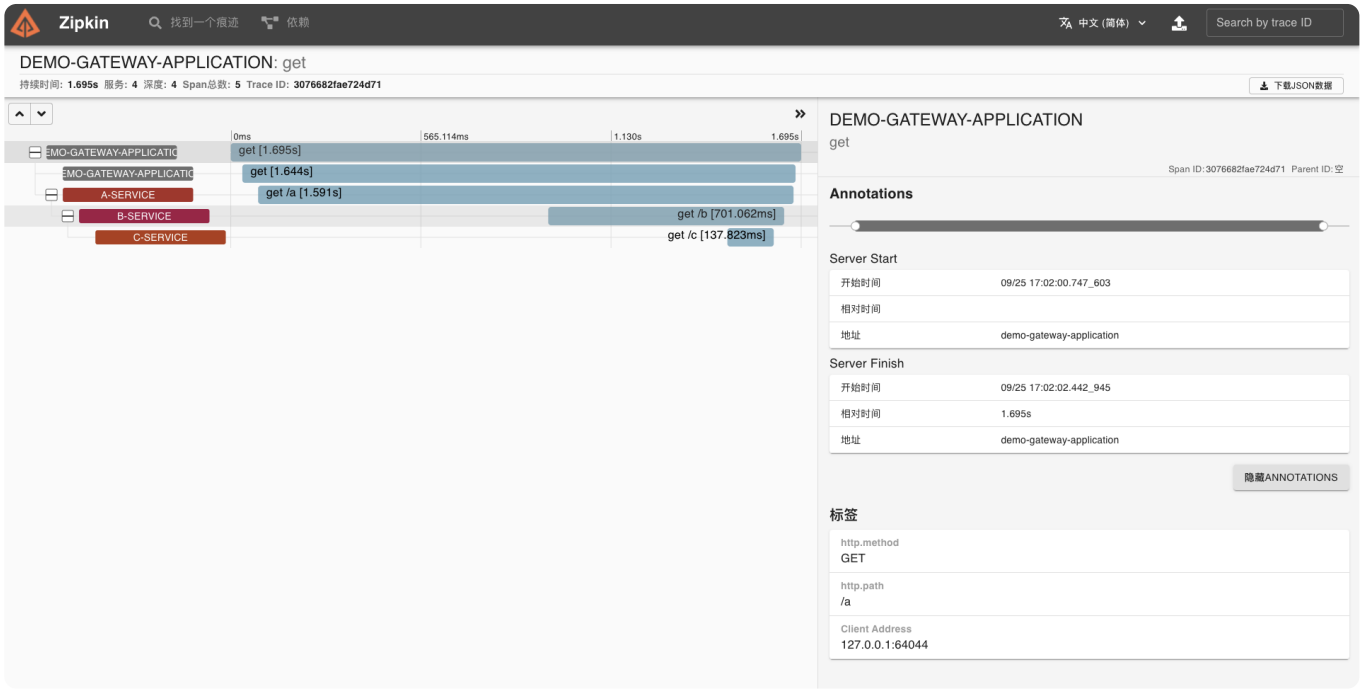


在 Zipkin 可视化 UI 就可以看到刚才我们调用接口的链路数据了。



这条链路经过 gateway、a-service、b-service、c-service 四个服务。

我们点开该链路，可以看到一个 Trace 明细。



MySQL

这里需要实现一个简单的 MySQL 查询，接下来我会使用 MySQL8 驱动进行数据库的操作，这也是我们项目目前采用的方式。

目前 Brave 支持通过三种插件实现 MySQL 链路数据收集，它们分别是：

- brave-instrumentation-mysql
- brave-instrumentation-mysql6
- brave-instrumentation-mysql8

我简单演示一下用 Spring JDBC Template 的方式进行 MySQL 操作的步骤。

第一步，创建 pom.xml 文件，引入相关依赖。

复制代码

```
<dependencies>
      <!-- 引入 SpringMVC 相关依赖，并实现对其的自动配置 -->
      <dependency>
          <groupId>org.springframework.boot</groupId>
          <artifactId>spring-boot-starter-web</artifactId>
      </dependency>
      <!-- 实现对数据库连接池的自动化配置 -->
      <dependency>
          <groupId>org.springframework.boot</groupId>
          <artifactId>spring-boot-starter-jdbc</artifactId>
      </dependency>
      <!--Mysql 数据库驱动-->
      <dependency>
          <groupId>mysql</groupId>
          <artifactId>mysql-connector-java</artifactId>
          <version>8.0.15</version>
      </dependency>
      <!-- 引入 Zipkin 依赖-->
      <dependency>
          <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
          <artifactId>spring-cloud-starter-zipkin</artifactId>
      </dependency>
      <!--添加 Sleuth 依赖 -->
      <dependency>
          <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
          <artifactId>spring-cloud-starter-sleuth</artifactId>
      </dependency>
      <!-- Brave 对 MySQL8 的支持 -->
      <dependency>
          <groupId>io.zipkin.brave</groupId>
          <artifactId>brave-instrumentation-mysql8</artifactId>
      </dependency>
  </dependencies>
```

这里引入 brave-instrumentation-mysql8 依赖，实现对 MySQL 的链路追踪。

第二步，在 application.yml 中，添加数据库相关配置。

复制代码

```
spring:
```

```
  application:
    name: demo-service # 服务名
  sleuth:
    sampler: #采样器
      probability: 1.0 #采样率，采样率是采集 Trace 的比率，默认 0.1
      rate: 10000 #每秒数据采集量，最多 n 条/秒 Trace
    web:  # Web 组件的配置项，例如说 SpringMVC
      enabled: true
  zipkin: #设置 zipkin 服务端地址
    base-url: http://127.0.0.1:9411

  # datasource 数据源配置内容
  datasource:
    url: jdbc:mysql://127.0.0.1:3306/test?useSSL=false&useUnicode=true&charact
    driver-class-name: com.mysql.jdbc.Driver
    username: root
    password: root

logging:
  level:
    root: debug #为演示需要，开启 debug 级别日志
```

在这里，Brave 通过实现类 TracingQueryInterceptor 拦截 SQL 请求，进行 MySQL 的链路追踪。切记，在 spring.datasource.url 配置项上的 queryInterceptors、exceptionInterceptors 和 zipkinServiceName 属性上，一定要分别设置拦截器和该 MySQL 在 Zipkin 中展示的服务名。

第三步，在 MySQL 数据库中，创建用户表并插入数据。

复制代码

```
CREATE TABLE `t_user` (
  `id` int(8) NOT NULL AUTO_INCREMENT COMMENT '主键自增',
  `username` varchar(50) NOT NULL COMMENT '用户名',
  `password` varchar(50) NOT NULL COMMENT '密码',
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=1 DEFAULT CHARSET=utf8 COMMENT='用户表';

INSERT INTO `t_user`(`id`, `username`, `password`) VALUES (1, '7d', '123456');

```

第四步，创建 DemoController 类，提供示例 API 接口。

复制代码

```java
package com.dunshan.mysql8demo.controller;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.jdbc.core.BeanPropertyRowMapper;
import org.springframework.jdbc.core.JdbcTemplate;
import org.springframework.web.bind.annotation.GetMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestParam;
import org.springframework.web.bind.annotation.RestController;

@RestController
@RequestMapping("/7d")
public class DemoController {
    @Autowired
    private JdbcTemplate template;
    @GetMapping("/get")
    public String get(@RequestParam("id") Integer id) {
        this.selectById(1);
        return "success";
    }
    public Object selectById(Integer id) {
        return template.queryForObject("SELECT id, username, password FROM t_u
                new BeanPropertyRowMapper<>(Object.class), // 结果转换成对应的对象
                id);
    }
}
```

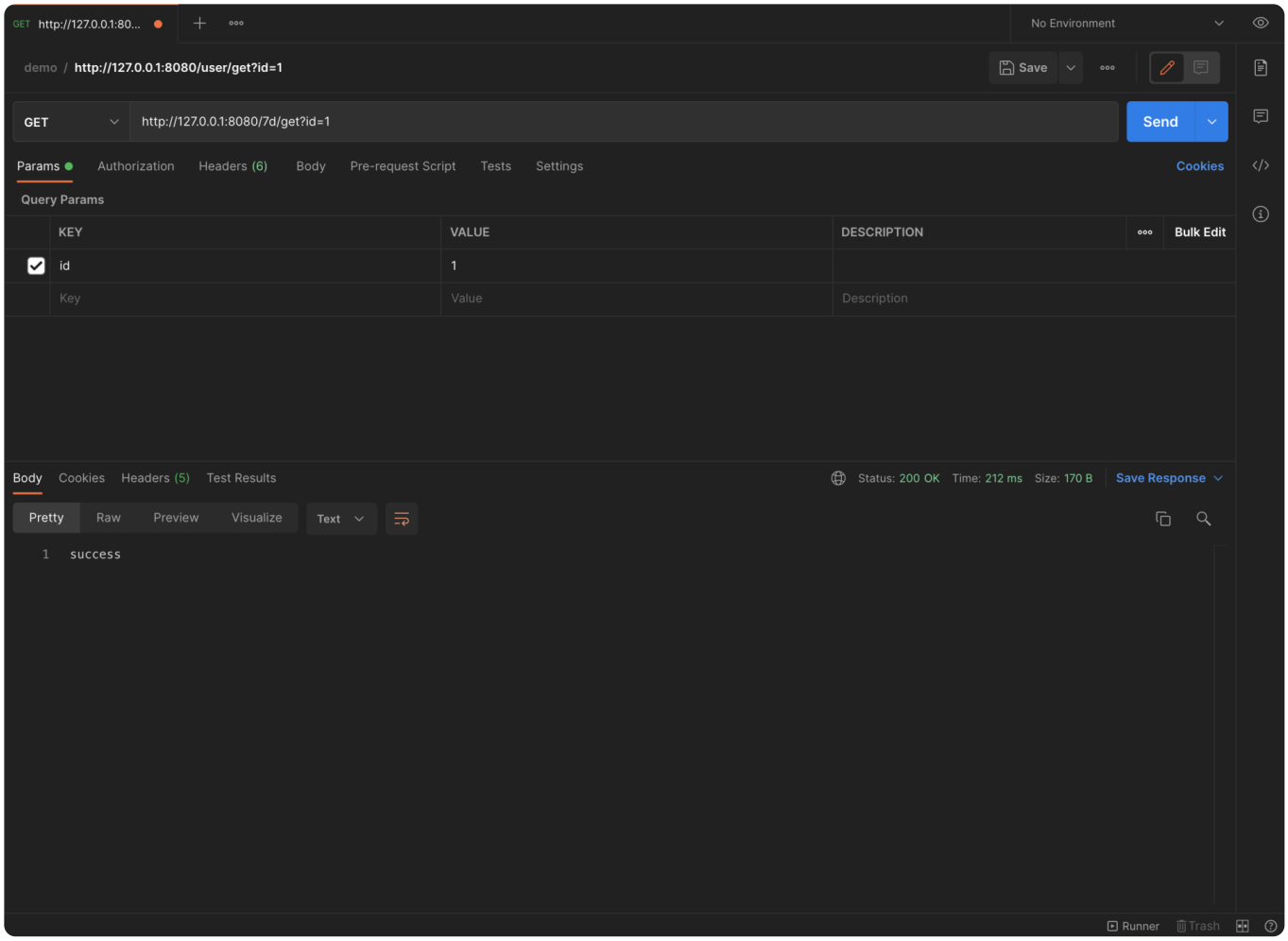
第五步，创建 DemoServiceApplication 启动类。

复制代码

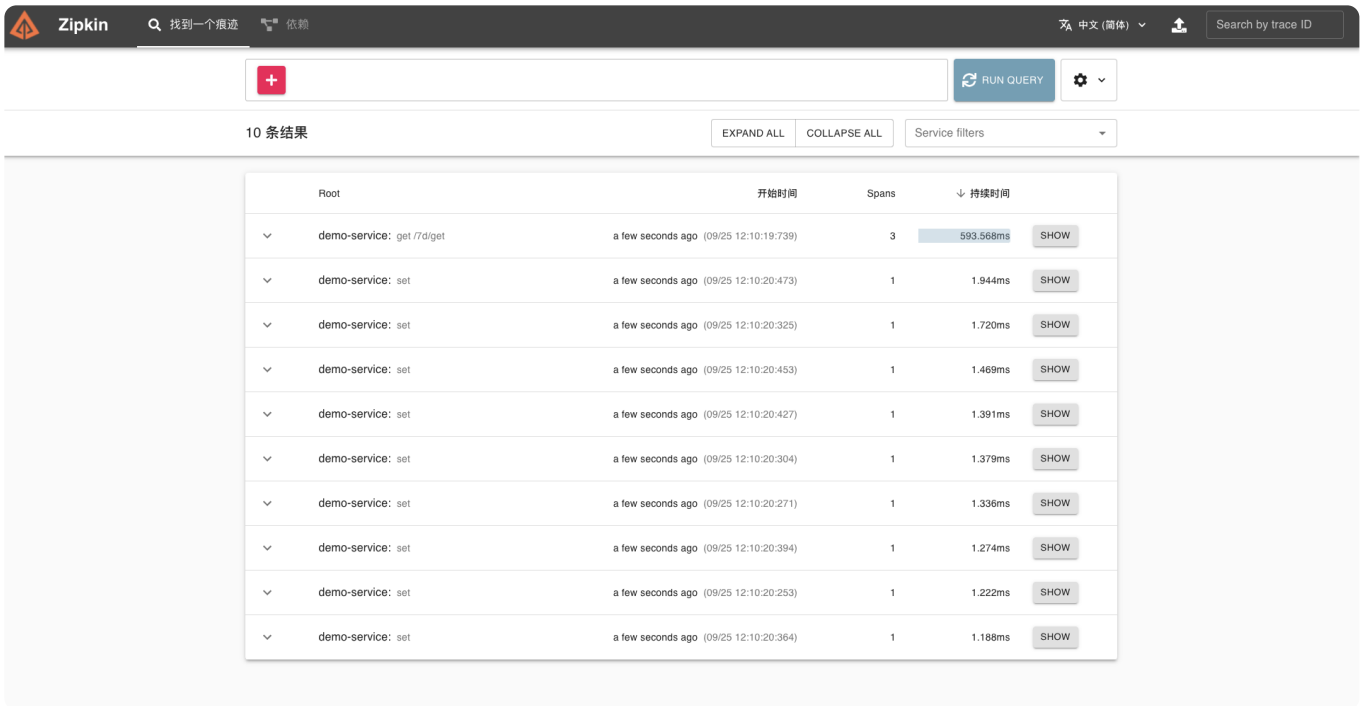
```java
package com.dunshan.mysql8demo;
import org.springframework.boot.SpringApplication;
import org.springframework.boot.autoconfigure.SpringBootApplication;

@SpringBootApplication
public class DemoServiceApplication {
    public static void main(String[] args) {
        SpringApplication.run(DemoServiceApplication.class, args);
    }
}
```

这样在 /7d/get 接口会执行一次 MySQL 的查询操作。

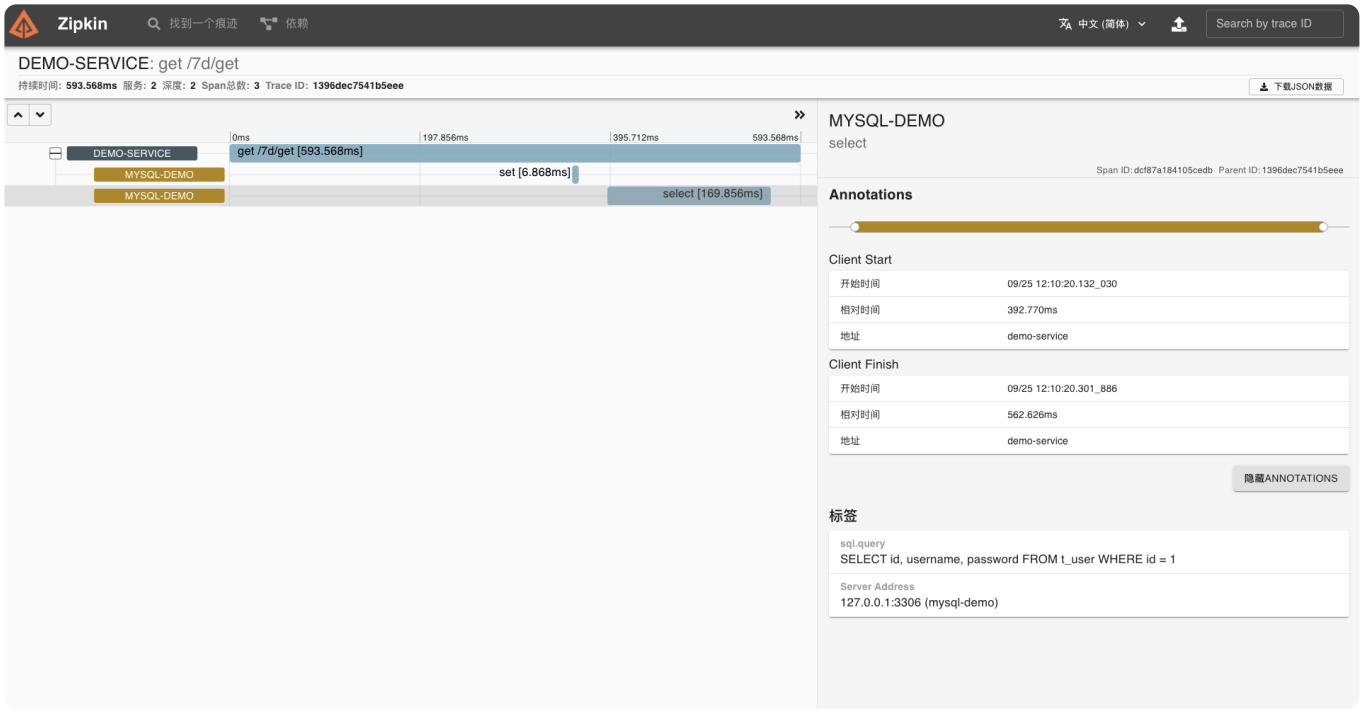
最后启动应用，我们使用 Postman 测试一下接口，尝试追踪该链路。



同样在 Zipkin 可视化 UI 也可以看到刚才调用接口的链路数据。



点开这个链路，可以看到一个 Trace 明细。



到这里，我们的 MySQL 组件链路追踪就成功了。

Redis

这一部分需要实现简单的 Redis 操作，接下来我们使用 Spring Data Redis + Jedis 进行 Redis 的操作（项目部分服务使用的方式）。目前 Brave 暂未支持 Jedis 客户端的方式，所以我们只能考虑其它的办法。

在 opentracing-contrib 项目中，有一个 java-redis-client 子项目，提供了 OpenTracing 针对 Jedis、Lettuce 等客户端的链路追踪功能。这样，我们搭配上 brave-opentracing 项目，可以使用 OpenTracing API 收集的链路数据，发送给 Zipkin。

而 Lettuce 基于 Brave 实现了 BraveTracing ，从而可以实现对 Redis 操作的链路追踪。并且，Spring Cloud Sleuth 的 instrument/redis 模块对它实现了自动配置。如果项目中是使用 Lettuce 作为 Redis 客户端的话，可以考虑采用这种方式。

我们还是来看下具体的操作步骤。

第一步，创建 pom.xml 文件，引入相关依赖。

复制代码

```
<dependencies>
    <!-- 引入 SpringMVC 相关依赖，并实现对其的自动配置 -->
    <dependency>
        <groupId>org.springframework.boot</groupId>
        <artifactId>spring-boot-starter-web</artifactId>
    </dependency>
    <!-- 实现对 Spring Data Redis 的自动化配置 -->
    <dependency>
        <groupId>org.springframework.boot</groupId>
        <artifactId>spring-boot-starter-data-redis</artifactId>
        <exclusions>
            <!-- 去掉对 Lettuce 的依赖，因为 Spring Boot 优先使用 Lettuce 作为
            <exclusion>
                <groupId>io.lettuce</groupId>
                <artifactId>lettuce-core</artifactId>
            </exclusion>
        </exclusions>
    </dependency>
    <!-- 引入 Jedis 的依赖 -->
    <dependency>
        <groupId>redis.clients</groupId>
        <artifactId>jedis</artifactId>
    </dependency>
    <!-- 引入 Zipkin 相关依赖-->
    <dependency>
        <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
        <artifactId>spring-cloud-starter-zipkin</artifactId>
    </dependency>
    <!--引入 Sleuth 相关依赖 -->
    <dependency>
        <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
        <artifactId>spring-cloud-starter-sleuth</artifactId>
    </dependency>
    <!--  Brave 对 Opentracing 的实现 -->
    <dependency>
        <groupId>io.opentracing.brave</groupId>
        <artifactId>brave-opentracing</artifactId>
        <version>0.35.0</version>
    </dependency>
    <!-- Opentracing 对 Redis 的支持 -->
    <dependency>
        <groupId>io.opentracing.contrib</groupId>
        <artifactId>opentracing-redis-jedis3</artifactId>
        <version>0.1.16</version>
    </dependency>
    <dependency>
        <groupId>io.opentracing.contrib</groupId>
        <artifactId>opentracing-redis-spring-data</artifactId>
        <version>0.1.16</version>
    </dependency>
 </dependencies>
```

这里引入 brave-opentracing 依赖，也就是 Brave 对 Opentracing 的实现。

注意，Opentracing 和 JDBC 一样是一个通用标准，因此需要有 Brave 对 Opentracing 做具体实现，从而将链路数据写入到 Zipkin 中。就好比 JDBC 对 MySQL Driver 实现，将数据写入到 MySQL 数据库中一样。

同时，我们要引入 opentracing-redis-spring-data 和 opentracing-redis-jedis3 依赖，实现对 Jedis 操作 Redis 的链路追踪。

第二步，在 application.yml 中，添加 redis 相关配置。

复制代码

```yaml
spring:
  application:
    name: demo-service # 服务名
  sleuth:
    sampler: #采样器
      probability: 1.0 #采样率，采样率是采集 Trace 的比率，默认 0.1
      rate: 10000 #每秒数据采集量，最多 n 条/秒 Trace
  zipkin: #设置 zipkin 服务端地址
    base-url: http://127.0.0.1:9411

  # 对应 RedisProperties 类
  redis:
    host: 127.0.0.1
    port: 6379
    password: # Redis redis密码，默认为空。
    database: 0 # Redis redis中的数据库号，默认为 0。
    timeout: 6000 # Redis 连接超时时间，单位：毫秒。
    # 对应 RedisProperties.Jedis 内部类
    jedis:
      pool:
        max-active: 8 # 连接池最大连接数，默认为 8。使用负数表示没有限制。
        max-idle: 8 # 默认连接数最小空闲的连接数，默认为 8。使用负数表示没有限制。
        min-idle: 0 # 默认连接池最小空闲的连接数，默认为 0。允许设置 0 和 正数。
        max-wait: -1 # 连接池最大阻塞等待时间，单位：毫秒。默认为 -1，表示不限制。
logging:
  level:
    root: debug #为演示需要，开启 debug 级别日志
```

第三步，创建 SleuthConfiguration 配置类，创建一个 TracingRedisConnectionFactory Bean 对象。这样，我们就能拦截到 Redis 操作，进

行相应的链路跟踪了。

复制代码

```
package com.dunsan.redisdemo.config;

import io.opentracing.Tracer;
import io.opentracing.contrib.redis.common.TracingConfiguration;
import io.opentracing.contrib.redis.spring.data.connection.TracingRedisConnect
import org.springframework.boot.autoconfigure.data.redis.RedisProperties;
import org.springframework.context.annotation.Bean;
import org.springframework.context.annotation.Configuration;
import org.springframework.data.redis.connection.RedisConnectionFactory;
import org.springframework.data.redis.connection.jedis.JedisConnectionFactory;

@Configuration
public class SleuthConfiguration {

    @Bean
    public RedisConnectionFactory redisConnectionFactory(Tracer tracer, RedisP
        // 创建 JedisConnectionFactory 对象
        RedisConnectionFactory connectionFactory = new JedisConnectionFactory(
        // 创建 TracingConfiguration 对象
        TracingConfiguration tracingConfiguration = new TracingConfiguration.B
                // 设置拓展 Tag，设置 Redis 服务器地址。因为默认情况下，不会在操作 Redi
                .extensionTag("Server Address", redisProperties.getHost() + ":
                .build();
        // 创建 TracingRedisConnectionFactory 对象
        return new TracingRedisConnectionFactory(connectionFactory, tracingCon
    }

}
```

第四步，创建 DemoController 类，提供示例 API 接口。

复制代码

```
package com.dunsan.redisdemo.controller;

import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.data.redis.core.StringRedisTemplate;
import org.springframework.web.bind.annotation.GetMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestParam;
import org.springframework.web.bind.annotation.RestController;

@RestController
@RequestMapping("/7d")
public class DemoController {
```

```
13
14      @Autowired
15      private StringRedisTemplate redisTemplate;
16
17      @GetMapping("/get")
18      public String get(@RequestParam("id") Integer id) {
19          this.get("demo");
20          return "success";
21      }
22
23      public void get(String key) {
24          redisTemplate.opsForValue().get(key);
25      }
26
27  }
```

这样在 /7d/get 接口中，就会执行一次 Redis 的查询。

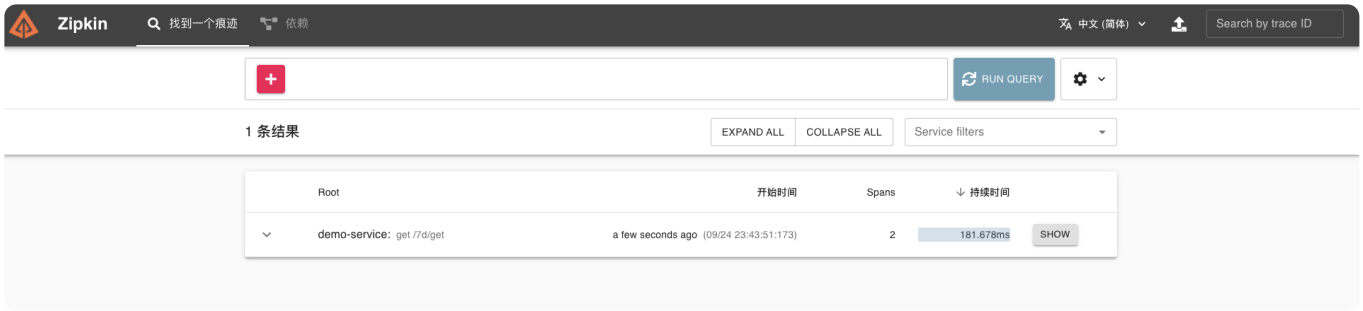
第五步，创建 DemoServiceApplication 启动类。

复制代码

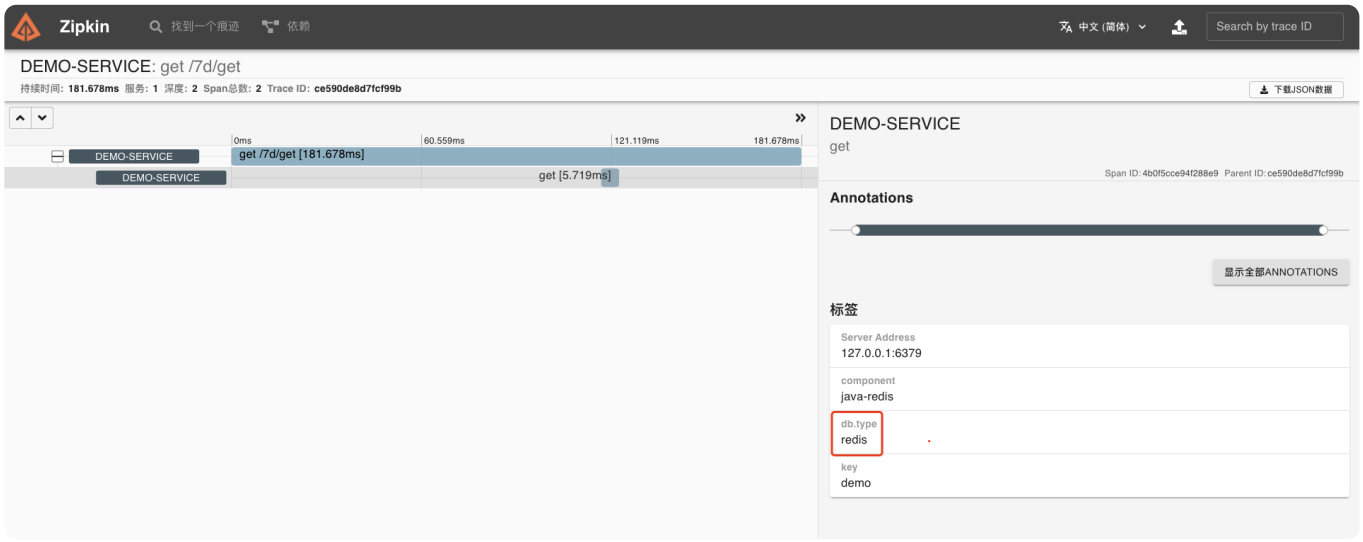
```
1  package com.dunsan.redisdemo;
2
3  import org.springframework.boot.SpringApplication;
4  import org.springframework.boot.autoconfigure.SpringBootApplication;
5
6  @SpringBootApplication
7  public class DemoServiceApplication {
8
9      public static void main(String[] args) {
10         SpringApplication.run(DemoServiceApplication.class, args);
11     }
12
13 }
```

最后启动应用。我们用 Postman 测试一下口，执行一次 Redis 查询操作，尝试跟踪该链路。

在 Zipkin 可视化 UI 中就可以看到刚才我们调用接口的链路数据了。



点开该链路，可以看到一个 Trace 明细。



到这里，我们的 Redis 组件链路跟踪也已经成功了。

MongoDB

这里还是实现简单的 MongoDB 操作，我会使用 Spring Data MongoDB + MongoTemplate 进行 MongoDB 的操作。目前，Brave 默认提供了对 MongoDB 操作的链路跟踪，通过 brave-instrumentation-mongo 库实现收集链路数据。

我们来看下具体的实现路径：

第一步，还是引入相关依赖。

复制代码

```
<dependencies>
    <!-- 引入 SpringMVC 相关依赖，并实现对其的自动配置 -->
    <dependency>
        <groupId>org.springframework.boot</groupId>
        <artifactId>spring-boot-starter-web</artifactId>
    </dependency>
```

```
        <!-- 自动化配置 Spring Data Mongodb -->
        <dependency>
            <groupId>org.springframework.boot</groupId>
            <artifactId>spring-boot-starter-data-mongodb</artifactId>
        </dependency>
        <!-- 引入 Zipkin 相关依赖 -->
        <dependency>
            <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
            <artifactId>spring-cloud-starter-zipkin</artifactId>
        </dependency>
        <!--添加 Sleuth 依赖 -->
        <dependency>
            <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
            <artifactId>spring-cloud-starter-sleuth</artifactId>
        </dependency>
        <!--添加 brave mongodb 依赖 -->
        <dependency>
            <groupId>io.zipkin.brave</groupId>
            <artifactId>brave-instrumentation-mongodb</artifactId>
            <version>5.13.3</version>
        </dependency>
```

第二步，创建全局配置文件，添加 MongoDB 配置。

复制代码

```
spring:
  application:
    name: demo-service # 服务名

  sleuth:
    sampler: #采样器
      probability: 1.0 #采样率，采样率是采集 Trace 的比率，默认 0.1
      rate: 10000 #每秒数据采集量，最多 n 条/秒 Trace
    web:  # Web 组件的配置项，例如说 SpringMVC
      enabled: true

  zipkin: #设置 zipkin 服务端地址
    base-url: http://127.0.0.1:9411

  data:
    # MongoDB 配置项，对应 MongoProperties 类
    mongodb:
      host: 127.0.0.1
      port: 27017
      database: demo
#      username:
#      password:
logging:
  level:
```

```
25      root: debug #为演示需要，开启 debug 级别日志
```

第三步，创建 SleuthConfiguration 配置类，创建一个 TraceMongoCommandListener Bean 对象。这样，我们就能拦截到 MongoDB 操作，进行相应的链路跟踪了。

复制代码

```
1  package com.dunshan.mongodbdemo.config;
2
3  import brave.Tracer;
4  import brave.Tracing;
5  import brave.mongodb.MongoDBTracing;
6  import com.mongodb.MongoClientSettings;
7  import com.mongodb.client.MongoClient;
8  import com.mongodb.client.MongoClients;
9  import com.mongodb.event.CommandListener;
10 import org.springframework.context.annotation.Bean;
11 import org.springframework.context.annotation.Configuration;
12
13 @Configuration
14 public class SleuthConfiguration {
15
16     @Bean
17     public MongoClient mongoClient(Tracer tracer) {
18         CommandListener listener = MongoDBTracing.create(Tracing.current())
19                 .commandListener();
20         MongoClientSettings settings = MongoClientSettings.builder()
21                 .addCommandListener(listener)
22                 .build();
23         MongoClient client = MongoClients.create(settings);
24         return client;
25     }
26
27 }
```

第四步，创建 DemoController 类，提供示例 API 接口。

复制代码

```
1  package com.dunshan.mongodbdemo.controller;
2
3  import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
4  import org.springframework.data.mongodb.core.MongoTemplate;
5  import org.springframework.data.mongodb.core.query.Criteria;
6  import org.springframework.data.mongodb.core.query.Query;
```

```
import org.springframework.web.bind.annotation.GetMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestParam;
import org.springframework.web.bind.annotation.RestController;

@RestController
@RequestMapping("/7d")
public class DemoController {

    @Autowired
    private MongoTemplate mongoTemplate;

    @GetMapping("/get")
    public String get(@RequestParam("id") Integer id) {
        this.findById(1);
        return "success";
    }

    public DemoDO findById(Integer id) {
        return mongoTemplate.findOne(new Query(Criteria.where("_id").is(id)),
    }

}

```

我们可以请求 /7d/get 接口，执行一次 MongoDB 的查询。

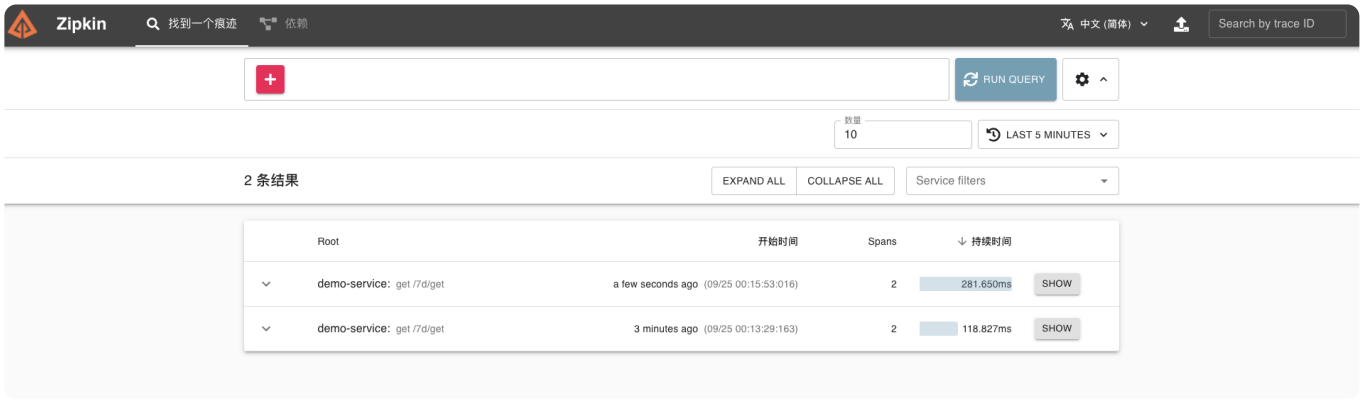
第五步，创建 DemoServiceApplication 启动类。

复制代码

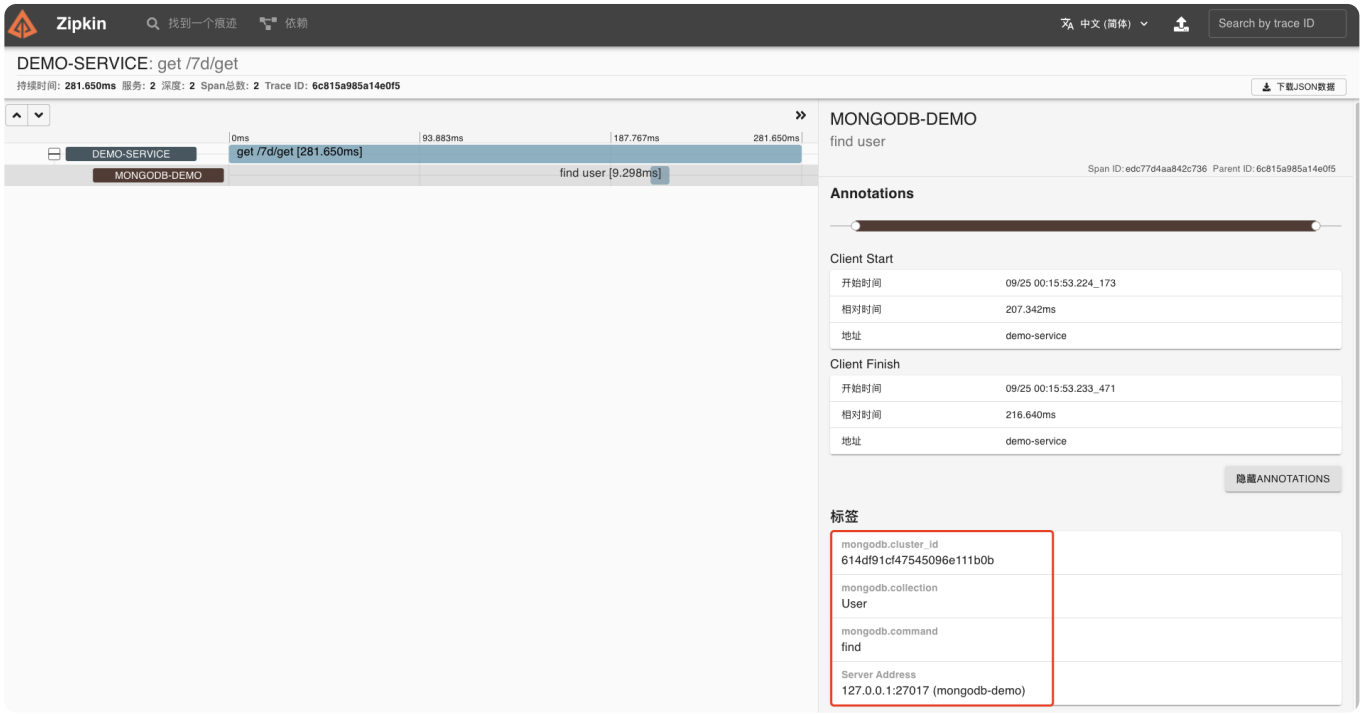
```
package com.dunshan.mongodbdemo;

import org.springframework.boot.SpringApplication;
import org.springframework.boot.autoconfigure.SpringBootApplication;

@SpringBootApplication
public class DemoServiceApplication {

    public static void main(String[] args) {
        SpringApplication.run(DemoServiceApplication.class, args);
    }

}
```

最后启动应用。我们使用 Postman 测试接口，执行一次 MongoDB 查询操作，尝试跟踪该链路。

在 Zipkin 可视化 UI 中可以看到刚才我们调用接口的链路数据。



点开该链路，可以看到一个 Trace 明细。



我们的 MongoDB 组件链路跟踪也已经成功了。

RabbitMQ

因为 Brave 库也默认提供了 RabbitMQ 链路追踪的功能，所以同样只需要集成就可以了。

顺便提下 ，Brave 主要通过两个插件实现链路数据收集，它们分别是：

- brave-instrumentation-messaging

brave-instrumentation-spring-rabbit

搭建生产者示例

第一步，还是引入相关依赖。

复制代码

```
    <dependencies>
        <!-- 引入 SpringMVC 相关依赖，并实现对其的自动配置 -->
        <dependency>
            <groupId>org.springframework.boot</groupId>
            <artifactId>spring-boot-starter-web</artifactId>
        </dependency>
        <!-- 引入 Spring Cloud Stream RabbitMQ 相关依赖，将 RabbitMQ 作为消息队列，
        <dependency>
            <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
            <artifactId>spring-cloud-starter-stream-rabbit</artifactId>
        </dependency>
        <!-- 引入 Zipkin 依赖-->
        <dependency>
            <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
            <artifactId>spring-cloud-starter-zipkin</artifactId>
        </dependency>
        <!--添加 Sleuth 依赖 -->
        <dependency>
            <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
            <artifactId>spring-cloud-starter-sleuth</artifactId>
        </dependency>
    </dependencies>
```

第二步，创建全局配置文件，添加 RabbitMQ 配置。

复制代码

```
spring:
  application:
    name: demo-producer
  cloud:
    # Spring Cloud Stream 配置项，对应 BindingServiceProperties 类
    stream:
      # Binder 配置项，对应 BinderProperties Map
      binders:
        demo:
          type: rabbit # 设置 Binder 的类型
          environment: # 设置 Binder 的环境配置
            # 如果是 RabbitMQ 类型的时候，则对应的是 RabbitProperties 类
```

```
            spring:
              rabbitmq:
                host: 127.0.0.1 # 服务地址
                port: 5672 # 服务端口
                username: guest # 服务账号
                password: guest # 服务密码
      # Binding 配置项，对应 BindingProperties Map
      bindings:
        demo-output:
          destination: DEMO-TOPIC # 目的地,使用 RabbitMQ Exchange
          content-type: application/json # 内容格式
          binder: demo # 设置使用的 Binder 名字
  sleuth:
    sampler: #采样器
      probability: 1.0 #采样率，采样率是采集 Trace 的比率，默认 0.1
      rate: 10000 #每秒数据采集量，最多 n 条/秒 Trace
    messaging:
      # Spring Cloud Sleuth 针对 RabbitMQ 组件的配置项
      rabbit:
        enabled: true # 是否开启
        remote-service-name: rabbitmq # 远程服务名，默认为 rabbitmq
  zipkin: #设置 zipkin 服务端地址
    base-url: http://127.0.0.1:9411

server:
  port: 18080
```

第三步，创建 MySource 接口，声明名字为 Output Binding。

复制代码

```
package com.dunshan.rabbitmqdemo.producerdemo.message;

import org.springframework.cloud.stream.annotation.Output;
import org.springframework.messaging.MessageChannel;

public interface MySource {

    @Output("demo-output")
    MessageChannel demoOutput();

}
```

第四步，创建 DemoMessage 类，示例 Message 消息。

复制代码

```
package com.dunshan.rabbitmqdemo.producerdemo.message;

/**
 * 示例 Message 消息
 */
public class DemoMessage {

    /**
     * 编号
     */
    private Integer id;

    public DemoMessage setId(Integer id) {
        this.id = id;
        return this;
    }

    public Integer getId() {
        return id;
    }

    @Override
    public String toString() {
        return "DemoMessage{" +
                "id=" + id +
                '}';
    }

}
```

第五步，创建 DemoController 类，提供示例 API 接口。

复制代码

```
package com.dunshan.rabbitmqdemo.producerdemo.controller;

import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.messaging.Message;
import org.springframework.messaging.support.MessageBuilder;
import org.springframework.web.bind.annotation.GetMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.RestController;

import java.util.Random;

@RestController
@RequestMapping("/7d")
public class DemoController {
```

```
    private Logger logger = LoggerFactory.getLogger(getClass());

    @Autowired
    private MySource mySource;

    @GetMapping("/send")
    public boolean send() {
        // 创建 Message
        DemoMessage message = new DemoMessage()
                .setId(new Random().nextInt());
        // 创建 Spring Message 对象
        Message<DemoMessage> springMessage = MessageBuilder.withPayload(messag
                .build();
        // 发送消息
        return mySource.demoOutput().send(springMessage);
    }

}

```

我们可以请求 /7d/send 接口，执行一次发送消费。

第六步，创建 DemoServiceApplication 启动类。

复制代码

```
package com.dunshan.rabbitmqdemo.producerdemo;

import org.springframework.boot.SpringApplication;
import org.springframework.boot.autoconfigure.SpringBootApplication;
import org.springframework.cloud.stream.annotation.EnableBinding;

@SpringBootApplication
@EnableBinding(MySource.class)
public class ProducerApplication {

    public static void main(String[] args) {
        SpringApplication.run(ProducerApplication.class, args);
    }

}
```

这样，我们的生产者示例就搭建完了。

搭建消费者示例

第一步，还是引入相关依赖。

复制代码

```
    <dependencies>
        <!-- 引入 SpringMVC 相关依赖，并实现对其的自动配置 -->
        <dependency>
            <groupId>org.springframework.boot</groupId>
            <artifactId>spring-boot-starter-web</artifactId>
        </dependency>
        <!-- 引入 Spring Cloud Stream RabbitMQ 相关依赖，将 RabbitMQ 作为消息队列，
        <dependency>
            <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
            <artifactId>spring-cloud-starter-stream-rabbit</artifactId>
        </dependency>
        <!-- 引入 Zipkin 依赖-->
        <dependency>
            <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
            <artifactId>spring-cloud-starter-zipkin</artifactId>
        </dependency>
        <!--添加 Sleuth 依赖 -->
        <dependency>
            <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
            <artifactId>spring-cloud-starter-sleuth</artifactId>
        </dependency>
    </dependencies>
```

第二步，创建全局配置文件，添加相关数据库配置。

复制代码

```
spring:
  application:
    name: demo-consumer
  cloud:
    # Spring Cloud Stream 配置项，对应 BindingServiceProperties 类
    stream:
      # Binder 配置项，对应 BinderProperties Map
      binders:
        demo:
          type: rabbit # 设置 Binder 的类型
          environment: # 设置 Binder 的环境配置
            # 如果是 RabbitMQ 类型的时候，则对应的是 RabbitProperties 类
            spring:
              rabbitmq:
                host: 127.0.0.1 # RabbitMQ 服务的地址
                port: 5672 # RabbitMQ 服务的端口
                username: guest # 服务账号
                password: guest # 服务密码
```

```
      # Binding 配置项，对应 BindingProperties Map
      bindings:
        demo01-input:
          destination: DEMO-TOPIC # 目的地。这里使用 RabbitMQ Exchange
          content-type: application/json # 内容格式。这里使用 JSON
          group: demo-consumer-group-DEMO-TOPIC # 消费者分组
          binder: demo  # 设置使用的 Binder 名字

  sleuth:
    sampler: #采样器
      probability: 1.0 #采样率，采样率是采集 Trace 的比率，默认 0.1
      rate: 10000 #每秒数据采集量，最多 n 条/秒 Trace
    messaging:
      # Spring Cloud Sleuth 针对 RabbitMQ 组件的配置项
      rabbit:
        enabled: true # 是否开启
        remote-service-name: rabbitmq # 远程服务名，默认为 rabbitmq
  zipkin: #设置 zipkin 服务端地址
    base-url: http://127.0.0.1:9411

server:
  port: ${random.int[10000,19999]} # 随机端口，方便启动多个消费者
```

spring.sleuth.messaging.rabbit 是 Spring Cloud Sleuth 针对 RabbitMQ 组件的配置项，对应 SleuthMessagingProperties.Rabbit 类。

enabled 配置项，是否开启，默认为 true。

remote-service-name 配置项，远程服务名，默认为 rabbitmq。

第三步，创建 MySink 接口，声明名字为 Intput Binding。

复制代码

```
package com.dunshan.rabbitmqdemo.consumerdemo.listener;

import org.springframework.cloud.stream.annotation.Input;
import org.springframework.messaging.SubscribableChannel;

public interface MySink {

    String DEMO_INPUT = "demo-input";

    @Input(DEMO_INPUT)
    SubscribableChannel demoInput();

}
```

第四步，创建 DemoMessage 类，示例 Message 消息。

复制代码

```
package com.dunshan.rabbitmqdemo.consumerdemo.message;

/**
 * 示例 Message 消息
 */
public class DemoMessage {

    /**
     * 编号
     */
    private Integer id;

    public DemoMessage setId(Integer id) {
        this.id = id;
        return this;
    }

    public Integer getId() {
        return id;
    }

    @Override
    public String toString() {
        return "DemoMessage{" +
                "id=" + id +
                '}';
    }

}
```

第五步，创建 DemoConsumer 类，消费消息。

复制代码

```
package com.dunshan.rabbitmqdemo.consumerdemo.listener;

import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;
import org.springframework.cloud.stream.annotation.StreamListener;
import org.springframework.messaging.handler.annotation.Payload;
import org.springframework.stereotype.Component;

@Component
```

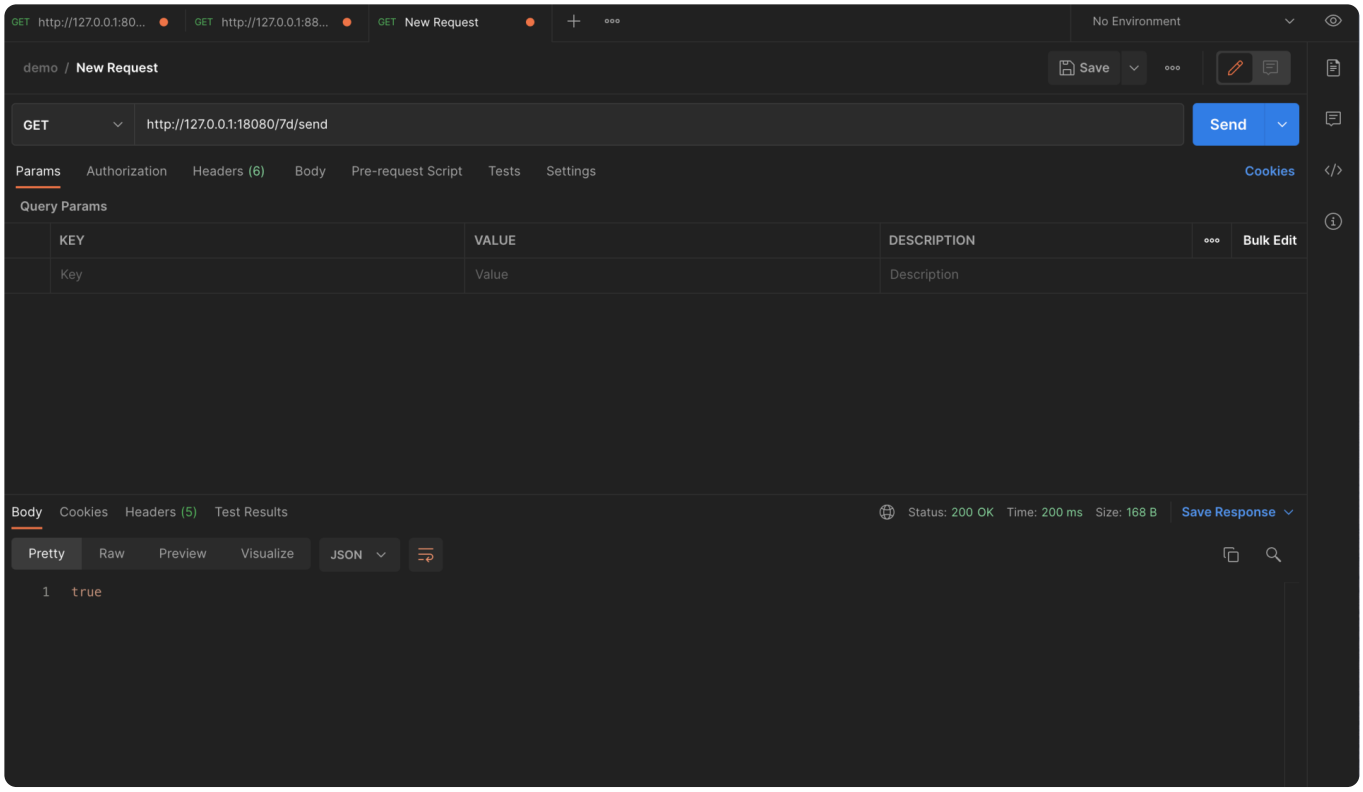
```
public class DemoConsumer {

    private Logger logger = LoggerFactory.getLogger(getClass());

    @StreamListener(MySink.DEMO_INPUT)
    public void onMessage(@Payload DemoMessage message) {
        logger.info("[onMessage][线程编号:{} 消息内容：{}]", Thread.currentThread
    }

}
```

第六步，创建 DemoServiceApplication 启动类。

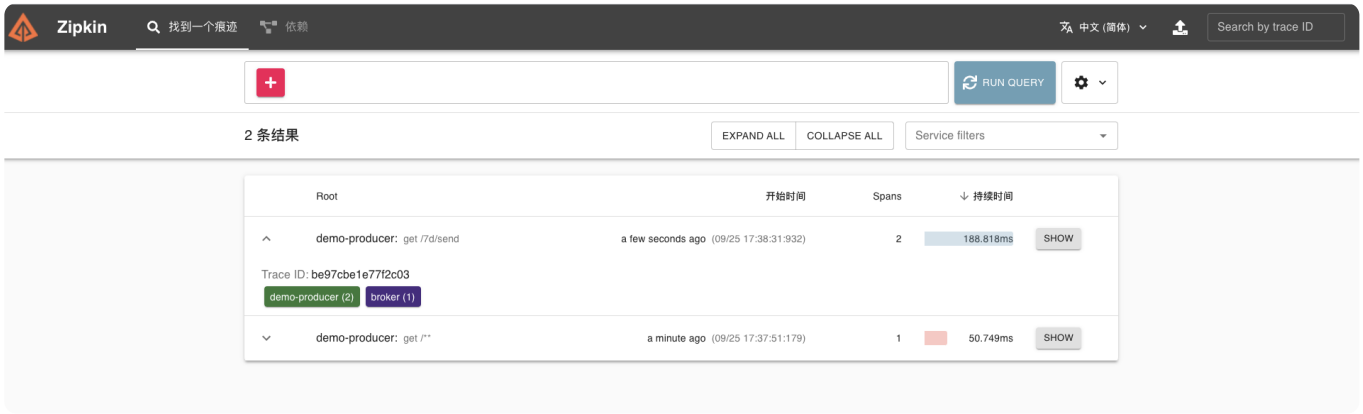
复制代码

```
package com.dunshan.rabbitmqdemo.consumerdemo;

import org.springframework.boot.SpringApplication;
import org.springframework.boot.autoconfigure.SpringBootApplication;
import org.springframework.cloud.stream.annotation.EnableBinding;

@SpringBootApplication
@EnableBinding(MySink.class)
public class ConsumerApplication {

    public static void main(String[] args) {
        SpringApplication.run(ConsumerApplication.class, args);
    }

}
```

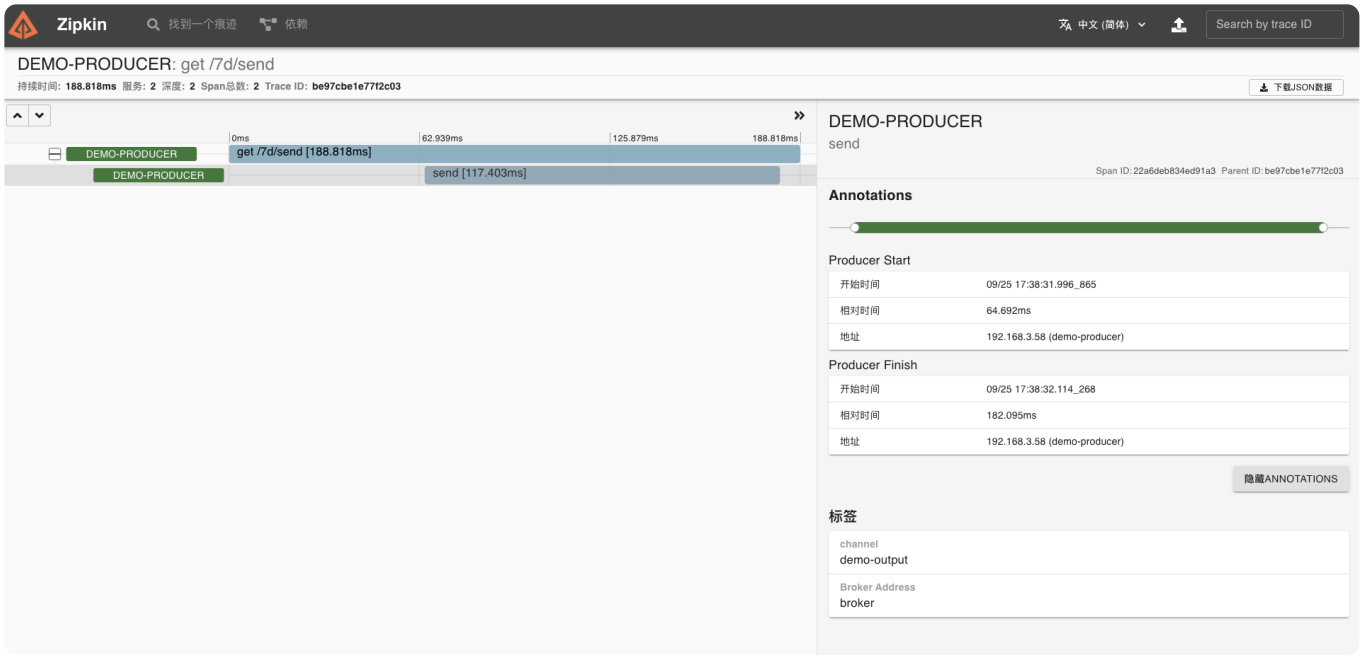
最后，启动应用。我们使用 Postman 测试一下接口，发送一条消息，尝试跟踪该链路。



查看结果，在 Zipkin 已经可以看到刚才我们调用接口的链路数据了。



点开该链路可以看到一个 Trace 明细。



到这里，我们的 RabbitMQ 组件链路跟踪也成功了。

刚才，我对所有的技术组件都单独进行了 demo 预演。单就这个过程来说，改造的复杂度还是可以接受的。接下来我们就一起来看看，怎么让它们在真实项目中落地。

系统改造

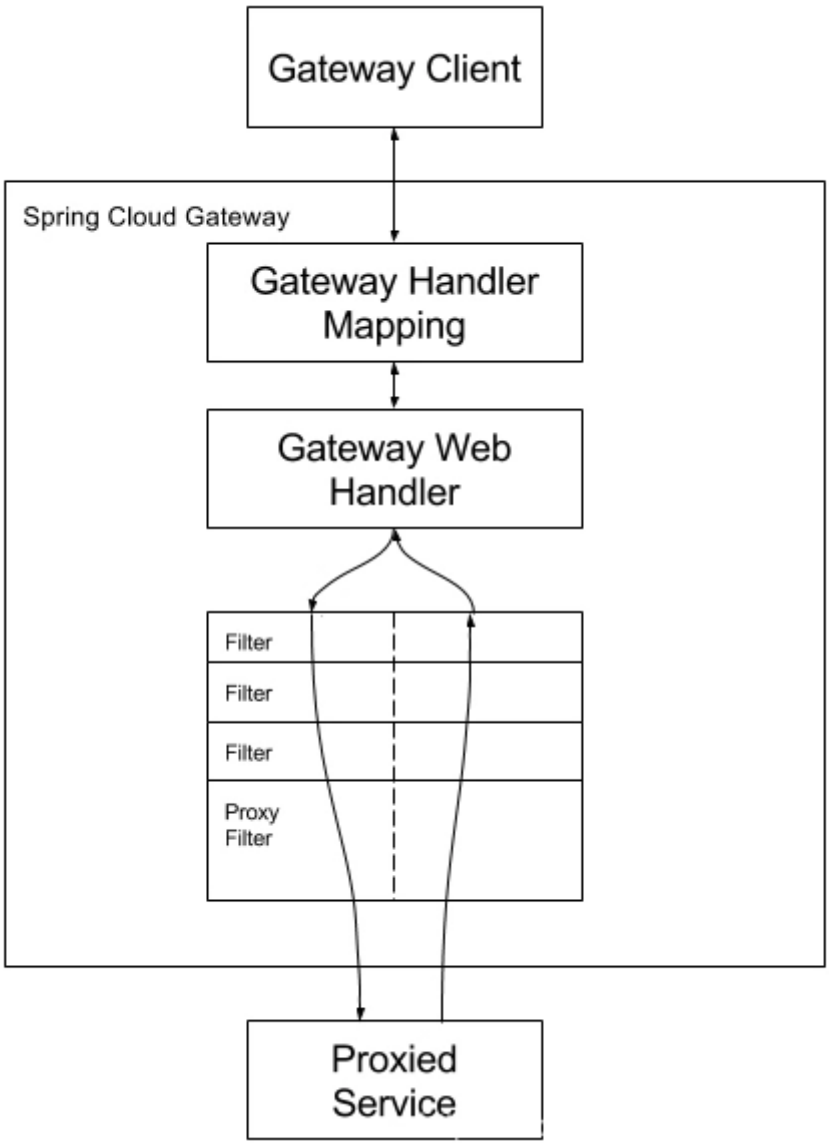
服务改造

我这里主要介绍三个服务的改造过程（其他服务是类似的操作），它们分别是：

1. mall-gateway，API 网关
2. mall-auth，认证中心服务
3. mall-member，会员系统服务

mall-gateway 主要使用的是 Spring Cloud Gateway 技术，我们这个项目的主要用途是路由匹配、请求统一校验认证和鉴权。

大致的执行流程可以参考下图。



通过上面的介绍，我们知道 Sleuth 原生就支持对 Spring Cloud Gateway 链路追踪，所以我们只需要集成就可以了。

我们在 pom.xml 文件引入相关依赖。

复制代码

```
<dependencies>
        <!-- 引入 Spring Cloud Gateway 相关依赖-->
        <dependency>
            <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
            <artifactId>spring-cloud-starter-gateway</artifactId>
        </dependency>
        <!-- 引入 Zipkin 依赖-->
        <dependency>
            <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
            <artifactId>spring-cloud-starter-zipkin</artifactId>
        </dependency>

```

```
        <!--添加 Sleuth 依赖 -->
        <dependency>
            <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
            <artifactId>spring-cloud-starter-sleuth</artifactId>
        </dependency>
    </dependencies>
```

mall-auth

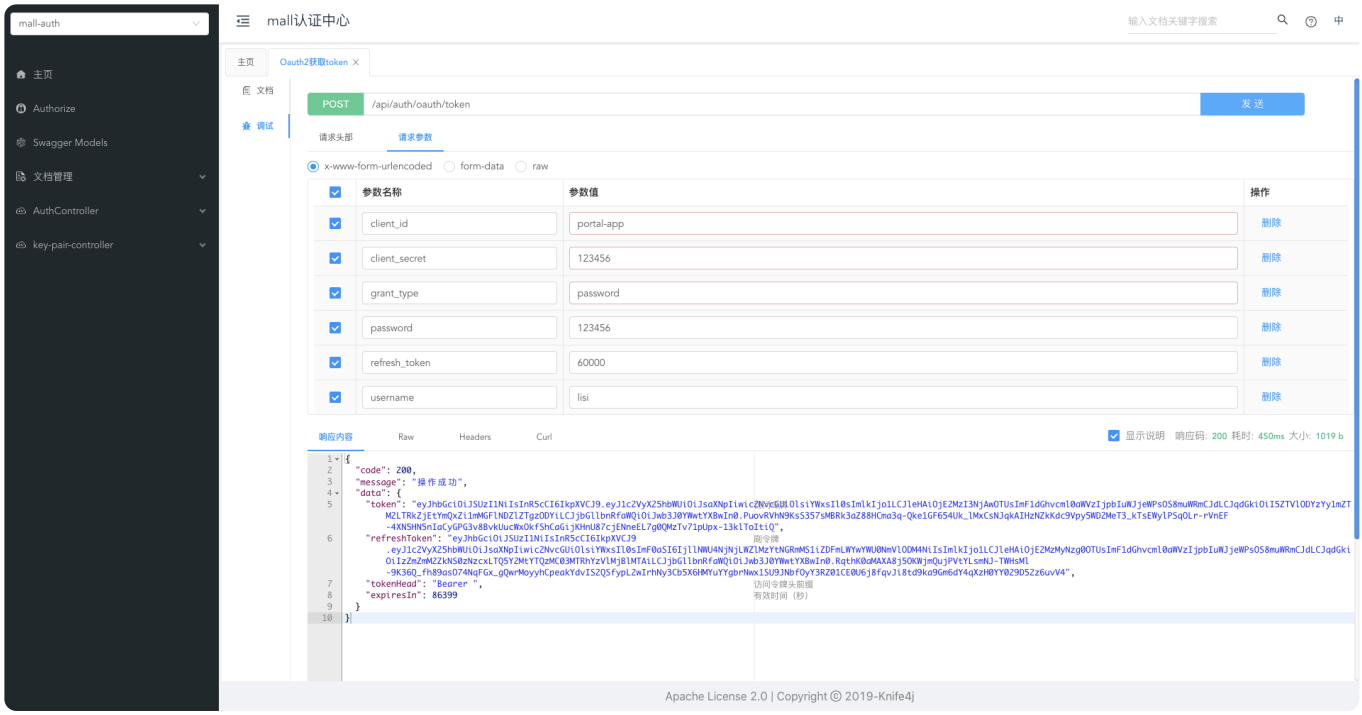
mall-auth 是认证中心服务，主要结合 Oauth2 实现用 JWT 令牌存储信息、刷新令牌功能还有权限认证等工作，涉及的组件主要为 Redis（非 Jedis 客户端方式）和 MySQL。

所以在 pom.xml 文件，引入相关依赖即可。

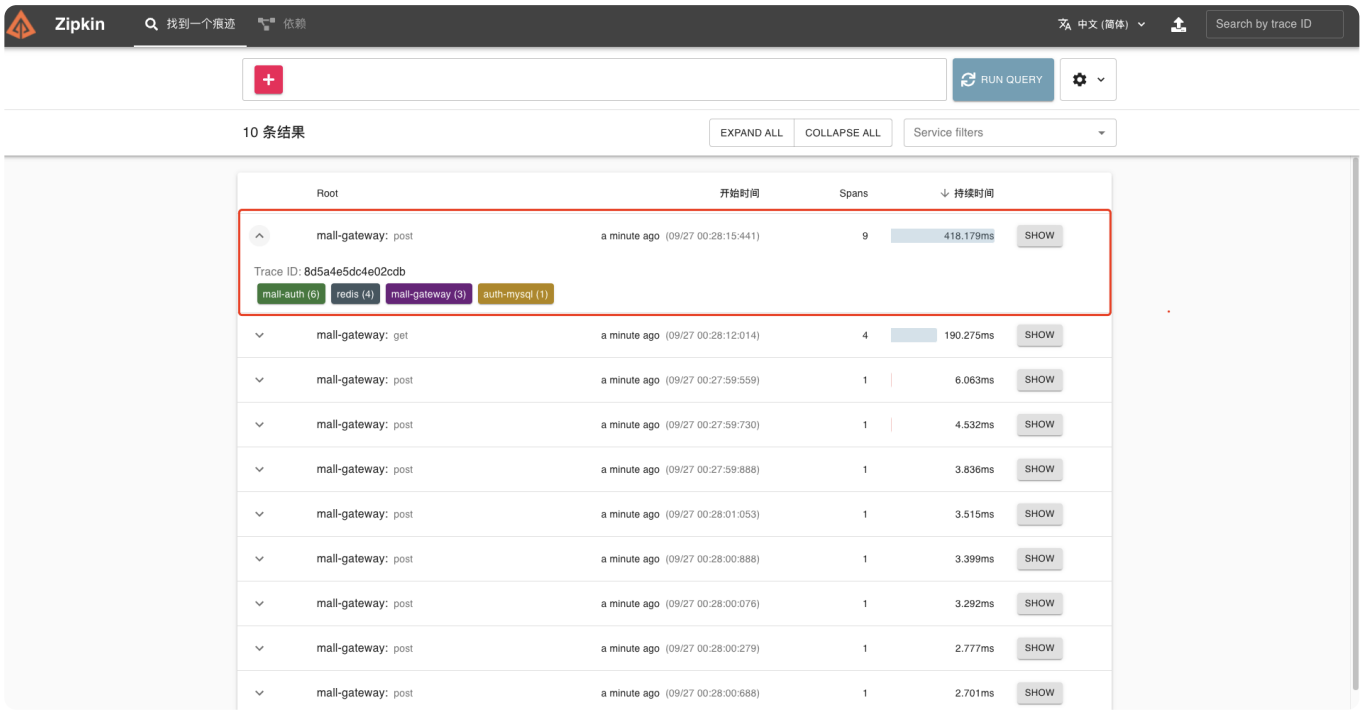
复制代码

```
<!--添加 Sleuth 依赖 -->
        <dependency>
            <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
            <artifactId>spring-cloud-starter-sleuth</artifactId>
        </dependency>
        <!--Zipkin 客户端-->
        <dependency>
            <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
            <artifactId>spring-cloud-starter-zipkin</artifactId>
        </dependency>
        <!-- Brave 对 MySQL8 的支持 -->
        <dependency>
            <groupId>io.zipkin.brave</groupId>
            <artifactId>brave-instrumentation-mysql8</artifactId>
        </dependency>
```

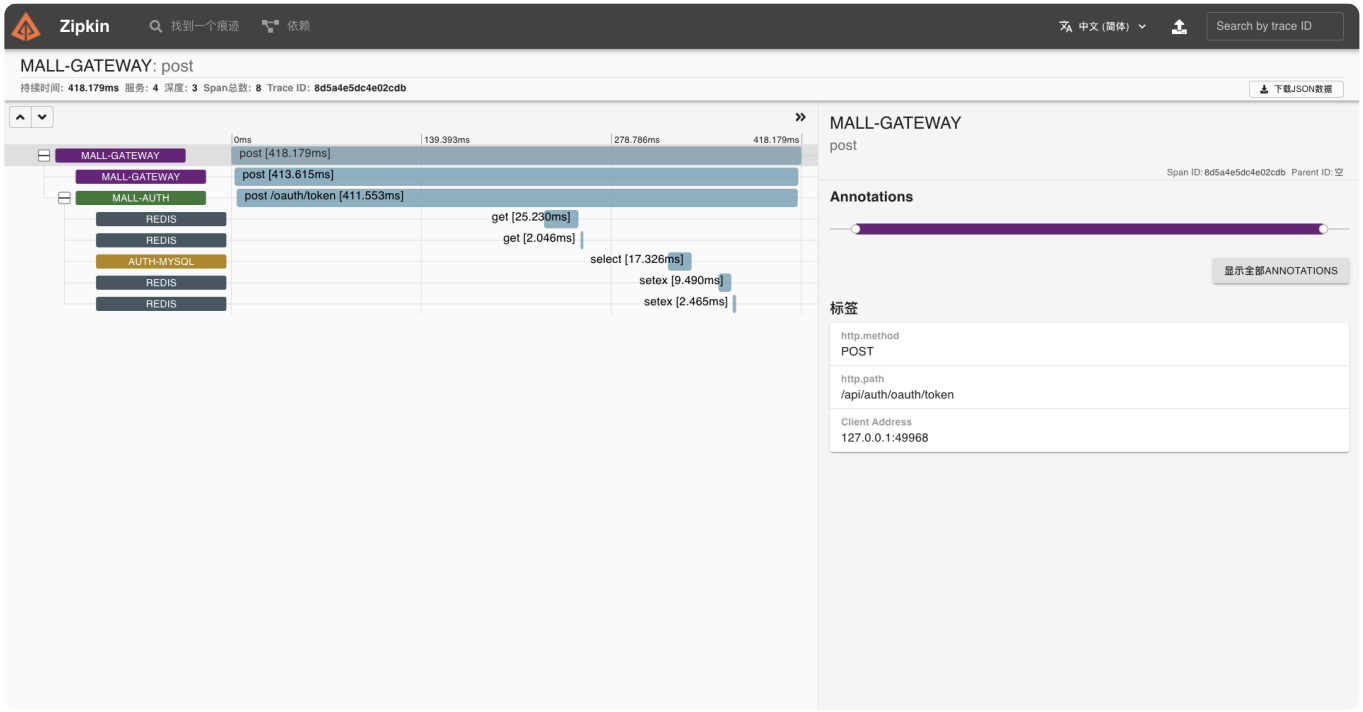
启动应用后，我们使用 API 文档测试下接口，尝试跟踪该链路。



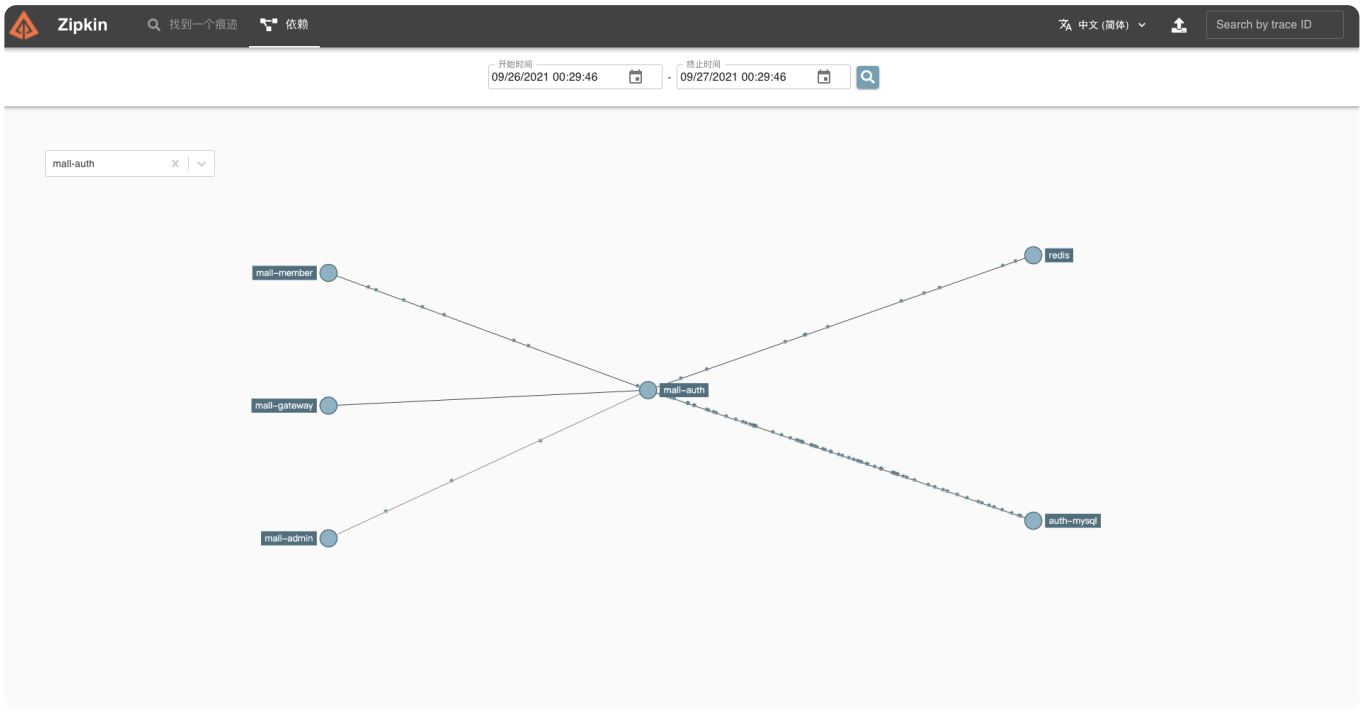
在 Zipkin 就可以看到刚才我们调用接口的链路数据了，它分别涉及了四个组件。



我们点开该链路，可以看到一个 Trace 明细。

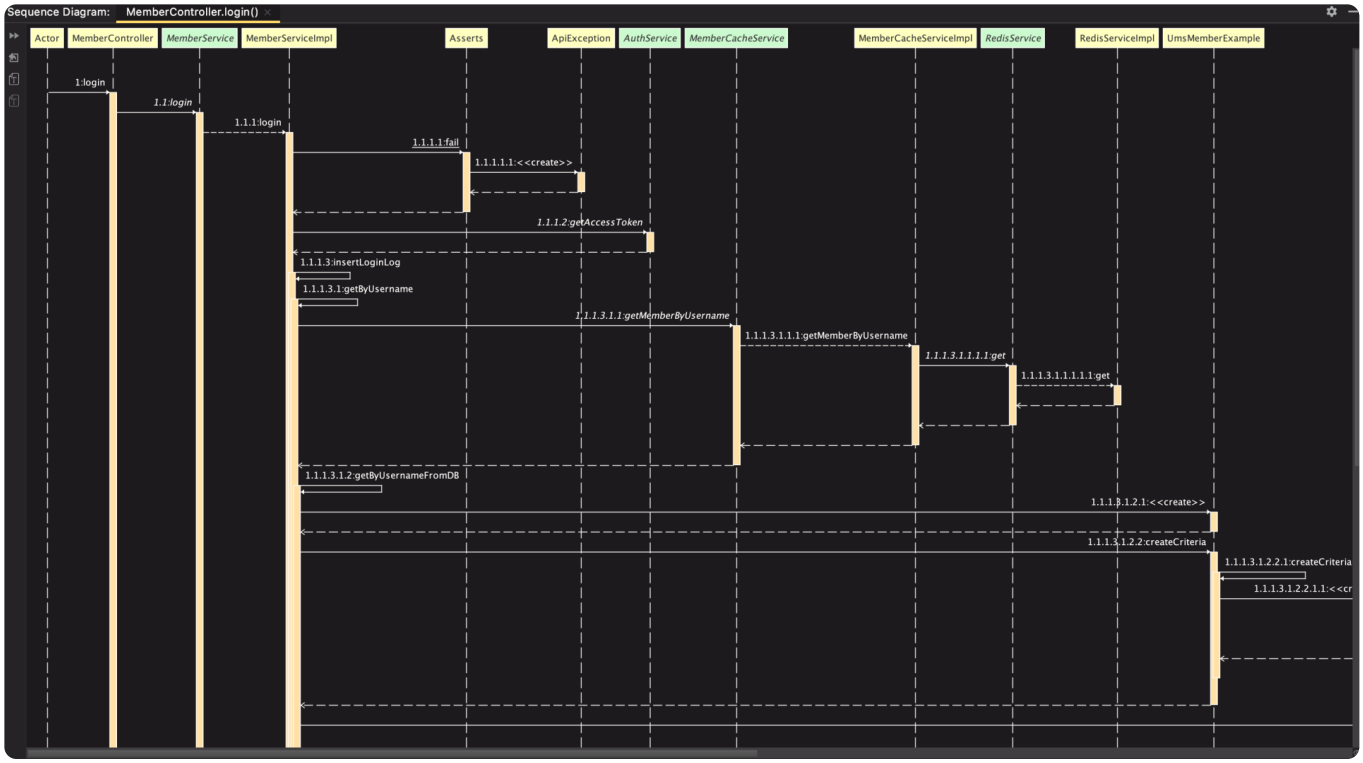


同样，我们也可以查看拓扑关系。



mall-member

mall-member 是我们的会员服务，这里以核心接口【会员登录】为例，梳理一下它涉及到的组件。



通过分析代码调用链，我们知道它主要涉及 MySQL、Redis、MongoDB 等组件。

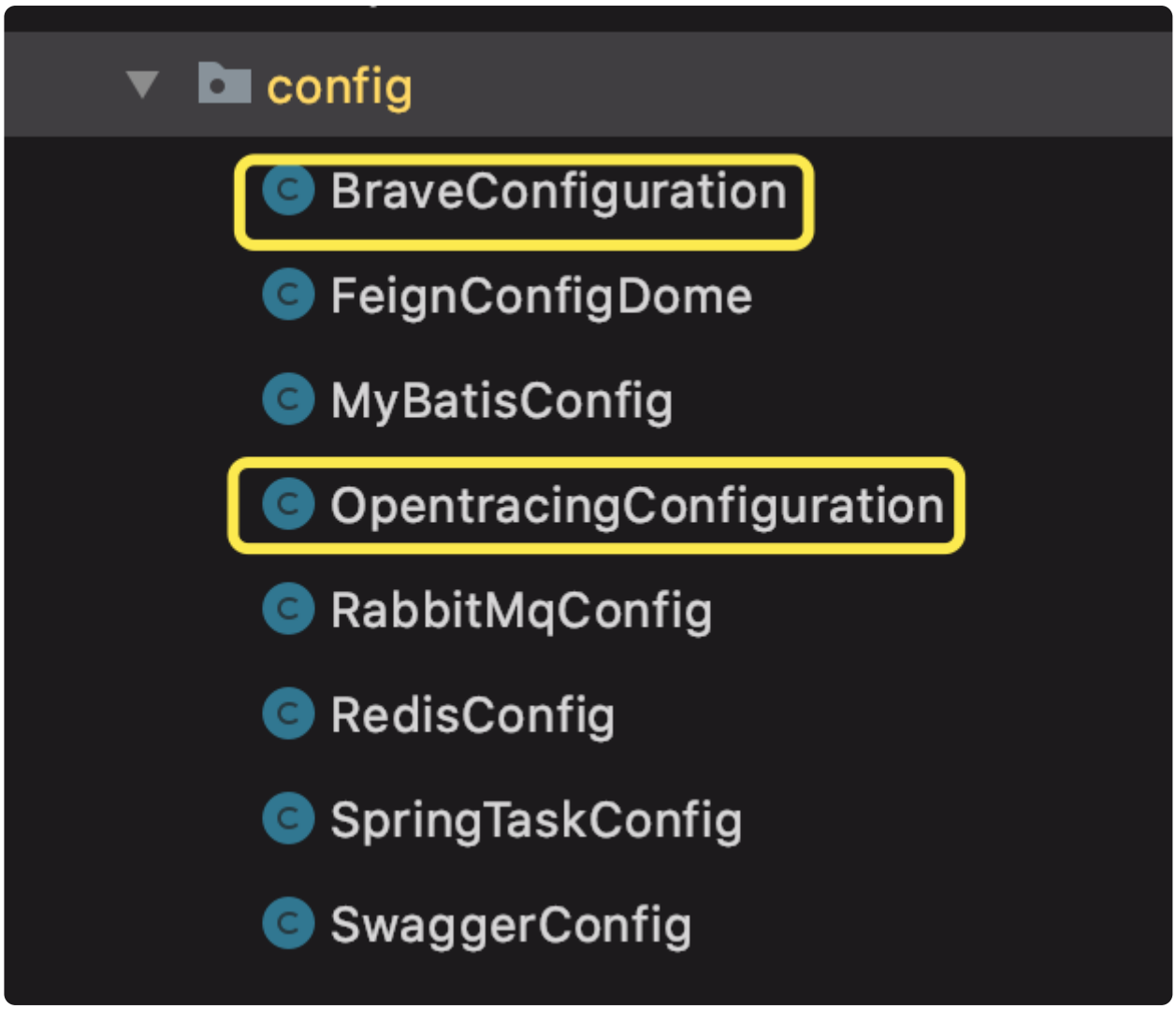
所以我们只需要在 pom.xml 文件引入相关依赖即可。

复制代码

```
<!--添加 Sleuth 依赖 -->
        <dependency>
            <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
            <artifactId>spring-cloud-starter-sleuth</artifactId>
        </dependency>
        <!--Zipkin 客户端-->
        <dependency>
            <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
            <artifactId>spring-cloud-starter-zipkin</artifactId>
        </dependency>
        <!-- Brave 对 MySQL8 的支持 -->
        <dependency>
            <groupId>io.zipkin.brave</groupId>
            <artifactId>brave-instrumentation-mysql8</artifactId>
        </dependency>
        <!--添加 brave mongodb 依赖 -->
        <dependency>
            <groupId>io.zipkin.brave</groupId>
            <artifactId>brave-instrumentation-mongodb</artifactId>
            <version>5.13.3</version>
        </dependency>
        <!--  Brave 对 Opentracing 的实现 -->
        <dependency>
            <groupId>io.opentracing.brave</groupId>
```

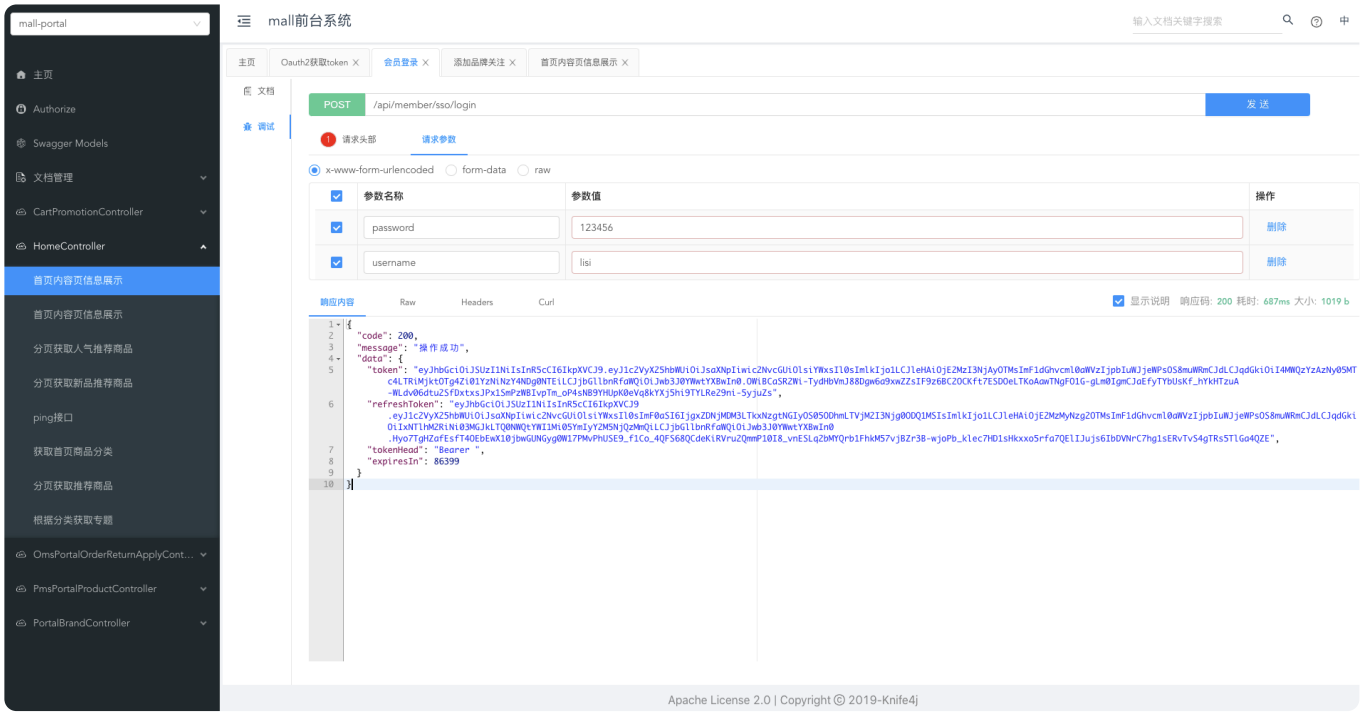
```
25            <artifactId>brave-opentracing</artifactId>
26            <version>0.35.0</version>
27        </dependency>
28        <!-- Opentracing 对 Redis 的支持 -->
29        <dependency>
30            <groupId>io.opentracing.contrib</groupId>
31            <artifactId>opentracing-redis-jedis3</artifactId>
32            <version>0.1.16</version>
33        </dependency>
34        <dependency>
35            <groupId>io.opentracing.contrib</groupId>
36            <artifactId>opentracing-redis-spring-data</artifactId>
37            <version>0.1.16</version>
38        </dependency>
```

同时，要在 config 下新增两个配置类。

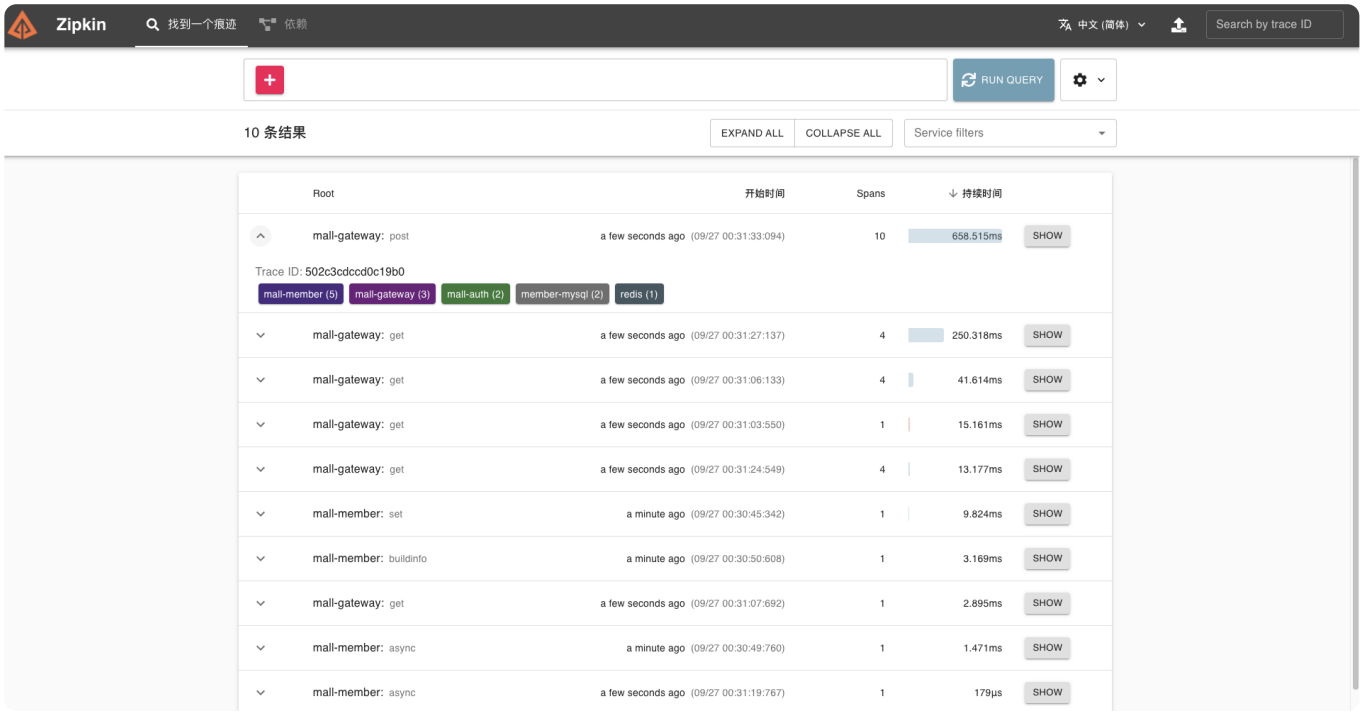


BraveConfiguration 为 MongoDB 链路追踪配置类，OpentracingConfiguration 为 Redis 组件链路追踪配置类。

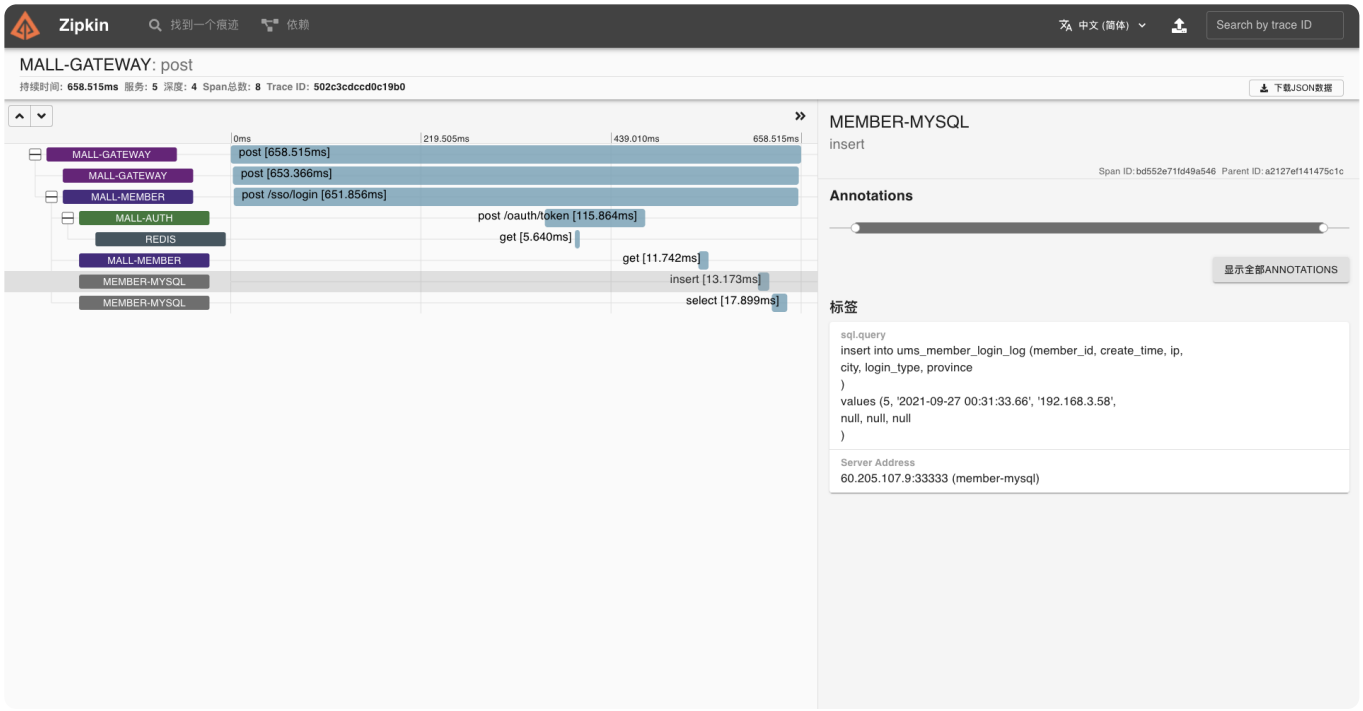
启动应用后，我们使用 API 文档测试【会员登录】接口，尝试追踪该链路。



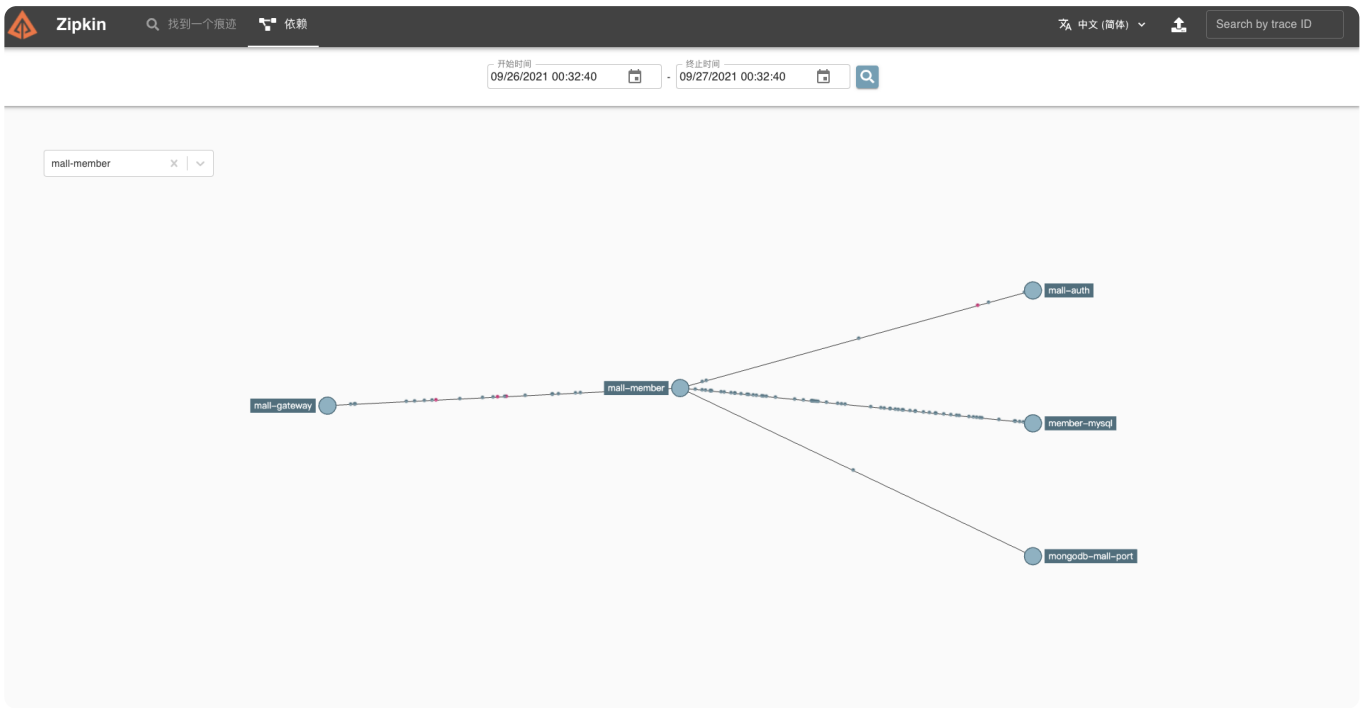
在 Zipkin 中可以看到刚才我们调用接口的链路数据，它分别涉及了五个组件。



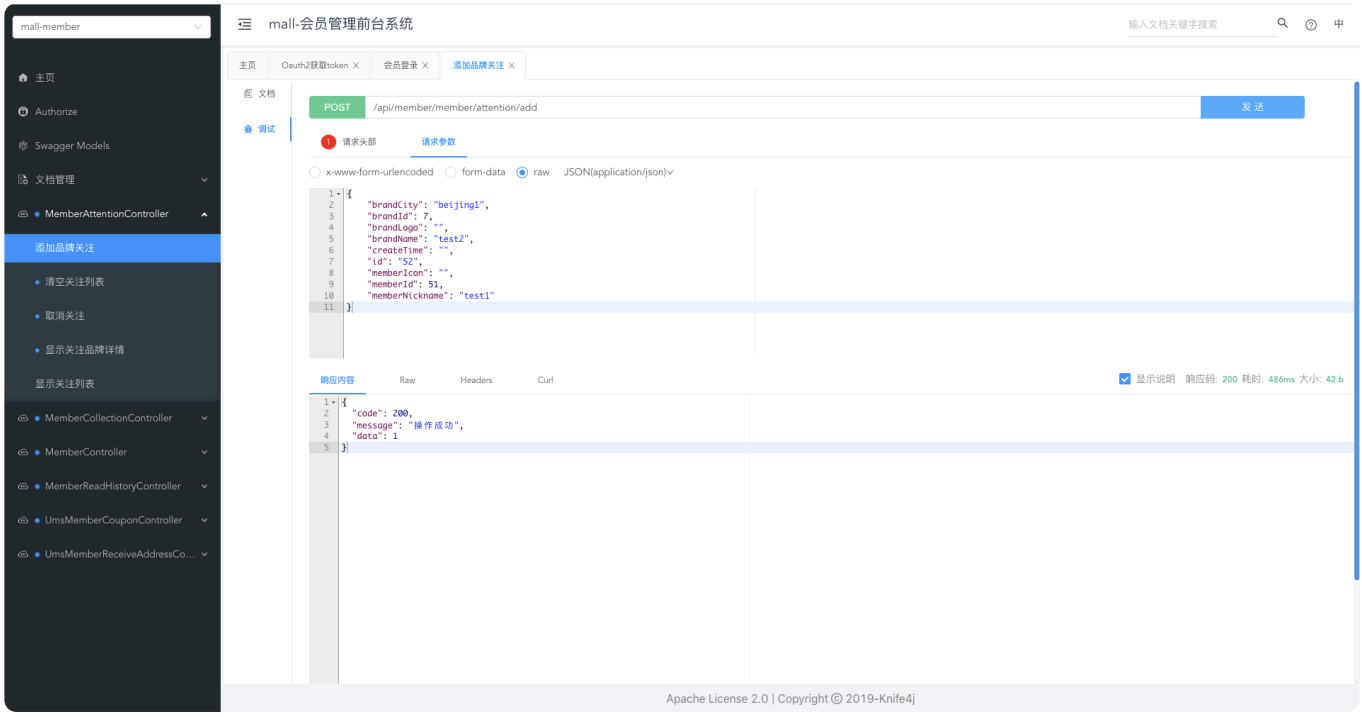
我们点开这条链路，可以看到 Trace 明细。



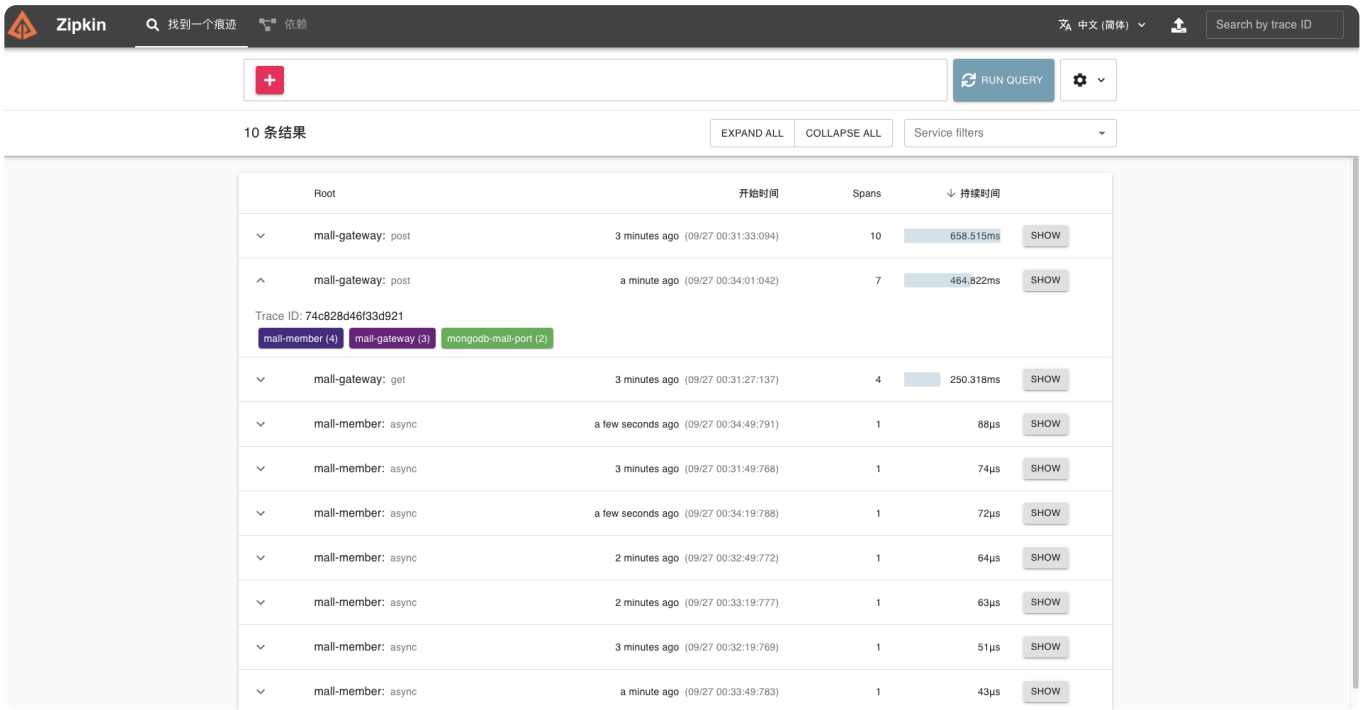
也可以查找依赖，看到拓扑关系。



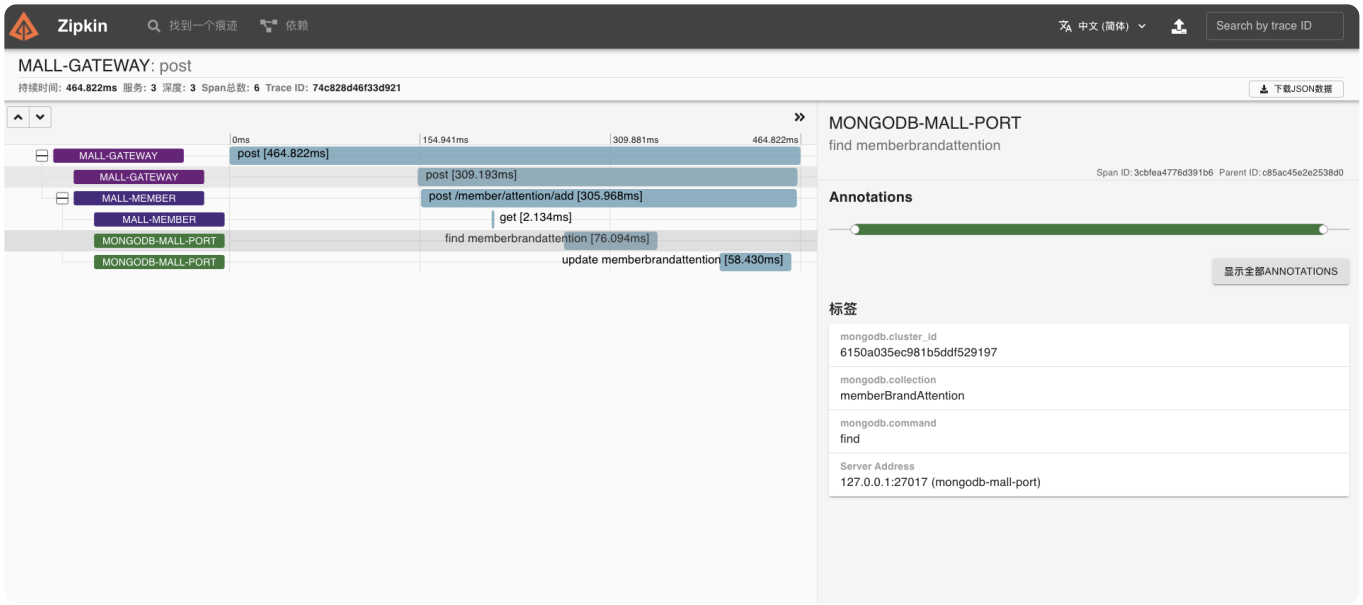
接着我们使用 API 文档测试一下【添加品牌关注】接口，尝试追踪该链路。



在 Zipkin 可以看到刚才我们调用接口的链路数据，它分别涉及了三个组件。



我们点开这条链路，也可以看到详细的 Trace 明细。



Zipkin 改造

改造完服务后，我们还有一个需求，那就是对 Zipkin 生产环境的功能增强。也就是说，我们这里将链路日志推送到 Kafka，然后启动 Zipkin Server 聚合日志，监听 Kafka ，如果有新的消息则进行拉取存入到 ElasticSeach，最后再用 Zipkin UI 展示链路过程。

这里的改造大概分为两个部分：

将链路日志数据写入 Kafka 进行削峰；

Kafka 写入 Zipkin Server 进行聚合并存储。

第一步，我们需要在各个服务引入 Kafka 依赖。

复制代码

```
<!-- 引入 Spring Cloud Stream Kafka-->
      <dependency>
          <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
          <artifactId>spring-cloud-starter-stream-kafka</artifactId>
      </dependency>
```

第二步，修改 bootstrap.yml 配置文件，增加 Kafka 系列配置。

复制代码

```
spring:
  zipkin: #设置zipkin服务端地址
```

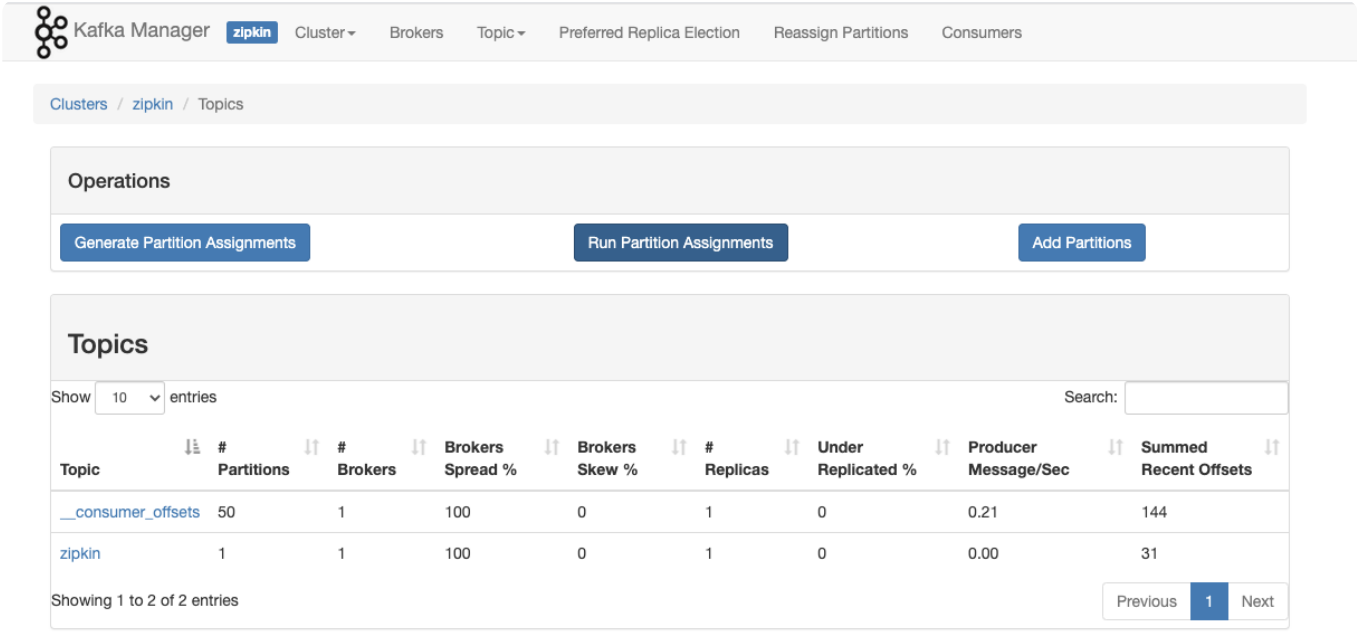
```
    sender:
      type: kafka  #指定发送到kafka,还可以指定Rabbit、Web
    service:
      name: ${spring.application.name} #Zipkin链路日志中收集的服务名称
    kafka:
      topic: zipkin
  kafka:
    bootstrap-servers: kafka:9092 #Kubernetes中Kakfa地址,当然也可以指定Kubernetes
```

第三步，Zipkin 安装时增加 Storage 参数，比如 Docker 安装可以参考我给出的命令。

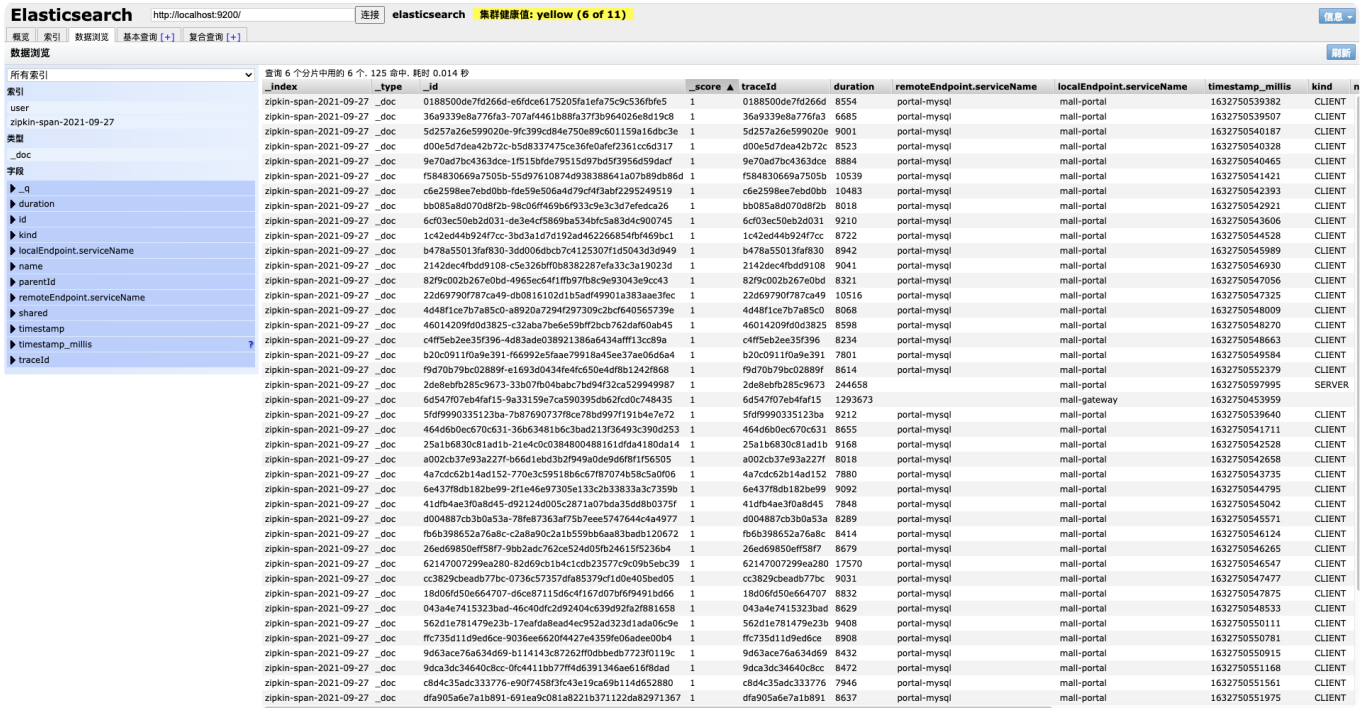
复制代码

```
docker run -it -d --restart=always -e KAFKA_BOOTSTRAP_SERVERS=192.168.3.58:909
```

第四步，在 Kafka Manager 验证一下 Topic 情况。



最后，我们使用 ES Head 客户端插件查询一下链路日志。



可以看到，链路追踪数据已经成功保存了。

总结

好了，这节课的内容到这里就全部讲完了。

刚才，我们进行了 demo 预演和系统实战，演示了如何在微服务项目中集成 Sleuth + Zipkin 落地链路追踪，希望能够给你一些启发。

这里有几个重点我们再一起回顾一下：

在 Brave 库，常见的 Spring Cloud Gateway、SpringMVC、Fegin、Logback、MongoDB、MySQL、RabbitMQ 等组件均已默认支持；

目前 Brave 支持通过三种插件实现 MySQL 链路追踪，具体需要适配 MySQL 驱动版本；

目前 Brave 暂未支持 Jedis 客户端的方式，所以我们可以考虑替代用 OpenTracing 的方式；

从经验性角度，前置 kafka，一方面作为队列和缓冲，另一方面提供了统一的入口渠道，通过将链路日志数据写入 Kafka 进行削峰，再由 Kafka 写入 Zipkin Server 进行聚合，所以较适合数据量大、服务多的环境。

链路追踪现如今已成为微服务架构性能监控的标配，如何去选型并结合系统本身的特点做到成功的改造是不容易的。希望你可以动手实践起来，因为只有实践才是检验真理的唯一标准。

思考题

在课程的最后，我还是照例给你留两道思考题：

1. 你觉得使用 Brave SDK，手动埋点生成 Trace 的难点在哪里？为什么？
2. 在生产环境中为什么考虑把链路追踪日志先推送到 Kafka 消息队列？

欢迎你在留言区和我交流讨论，我们下节课见！

分享给需要的人，Ta订阅后你可得 20 元现金奖励

生成海报并分享

赞 3 提建议

© 版权归极客邦科技所有，未经许可不得传播售卖。 页面已增加防盗追踪，如有侵权极客邦将依法追究其法律责任。

上一篇 11 | 链路追踪：如何选择一款适合自己项目的工具？

下一篇 13 | 标记透传：微服务系统如何做标记透传方案选型？

更多学习推荐

精选留言 (1)

写留言

林林总总0107

2021-11-13

1.手动埋点，对应用改造以及运维难度都会增加，各方均需严格遵守提前指定的改造规范，还应该设置代码自动检查工具和代码review，同时测试还应该介入进行细致的功能和性能测试.

2.链路追踪数据推入Kafka,一方面是在海量数据下削峰填谷，另一方面也是为了后续做数据清洗，聚合的操作，更多的考量还是要减少对系统整体的性能影响。

展开

作者回复: 理解的不错哟。

2